

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-245092
(P2000-245092A)

(43) 公開日 平成12年9月8日 (2000.9.8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
H 0 2 K 3/46		H 0 2 K 3/46	B
H 0 1 F 41/06		H 0 1 F 41/06	A
H 0 2 K 3/04		H 0 2 K 3/04	Z
15/04		15/04	C

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平11-187855

(22) 出願日 平成11年7月1日 (1999.7.1)

(31) 優先権主張番号 特願平10-367361

(32) 優先日 平成10年12月24日 (1998.12.24)

(33) 優先権主張国 日本 (JP)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 西岡 正博

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 宮崎 寛

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100075258

弁理士 吉田 研二 (外2名)

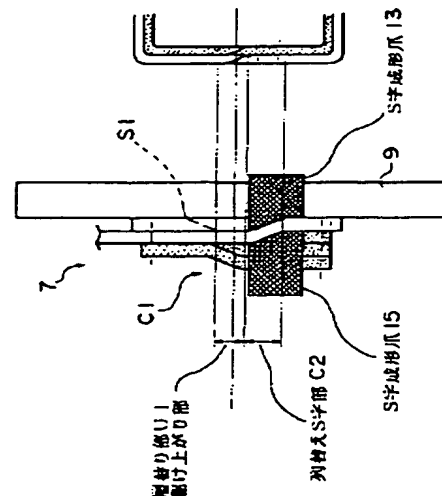
(54) 【発明の名称】 集中巻コイルおよび巻線製造装置

(57) 【要約】

【課題】 コイルの巻き方の改良によりコイルをコンパクト化する。コイル製造過程でのコイル線の整列状態の乱れを防止する。

【解決手段】 集中巻コイルでは、コイル線が複数の層を作るように巻かれ、各層にてコイル線が列を作るように巻かれる。ここで、コイル線が一の層から次の層に移る層替り部U1と、次の層内でコイル線が隣の列に移る列替り部C2とをコイル周方向に別位置にずらす。層替りおよび列替りによりコイル線の傾き、浮上りが分かれるので、コイル端面部分における瘤発生を防止できる。更に、層替りするコイル線を板などで支えて、線傾きを抑えることが好適である。別の態様では、列替り部が各層で異なる位置に配置される。また別の態様では、層替り部および列替り部がコイル角部に配置される。

層替り部とS字列替り部の隔離による
半角並列集中巻きのコイルの整列崩れの原因となる両端部の瘤の排除



層替り部とS字列替り部の隔離
(本発明)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 コイル線が複数の層をつくるように巻かれ、各層にてコイル線が列をつくるように巻かれた集中巻コイルにおいて、

コイル線が一の層から次の層に移る層替り部と、前記次の層内でコイル線が隣の列に移る列替り部と、をコイル周方向にずれた別位置に有することを特徴とする集中巻コイル。

【請求項2】 コイル線が複数の層をつくるように巻かれ、各層にてコイル線が列をつくるように巻かれた集中巻コイルを製造する巻線製造装置において、コイル線が一の層から次の層に移る層替り部に対して、前記次の層内でコイル線が隣の列に移る列替り部がコイル周方向にずれた別位置になるように、コイル線を列替位置で列替S形状に成形する列替成形装置と、前記層替り部で前記次の層に上がるコイル線部分を支えることにより、コイル線の傾きを防止する傾き防止装置と、を含むことを特徴とする巻線製造装置。

【請求項3】 請求項1に記載の集中巻コイルにおいて、前記一の層と前記次の層で列替り部を異なる位置に有することを特徴とする集中巻コイル。

【請求項4】 コイル線が複数の層をつくるように巻かれ、各層にてコイル線が列をつくるように巻かれた集中巻コイルにおいて、コイル線がある列から隣の列に移る列替り部を、各層でコイル周方向にずれた別位置に有することを特徴とする集中巻コイル。

【請求項5】 コイル線が複数の層をつくるように巻かれ、各層にてコイル線が列をつくるように巻かれた集中巻コイルにおいて、コイル線が一の層から次の層に移る層替り部をコイル角部に形成してなることを特徴とする集中巻コイル。

【請求項6】 請求項5に記載の集中巻コイルにおいて、コイル線がある列から隣の列に移る層替り部をコイル角部に形成してなることを特徴とする集中巻コイル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は集中巻コイルに関し、特に、コイル線の巻き方の改良によりコイルのコンパクト化を可能とする技術に関する。本発明により製造過程でのコイル線の並びの乱れが防止される。

【0002】

【従来の技術】集中巻コイルは、モータの1つのティースに巻き回されるコイルであり、すなわち、隣り合う2つのスロットに跨って配設されるコイルであって、例えば、特開平9-308142号公報に開示されている。

【0003】モータ性能向上の要求に応えるためには、整列タイプの集中巻コイルが有効である。コイル線が整列するように平行に巻き回され、1つの巻層が形成される。巻層の終わりではコイル線が次の層に移り、反対方

向に列が進むようにコイル線が巻き回される。整列巻が繰り返され、複数列・複数層のコイルが形成される。そして、コイル線としては平角線を用いることが好ましい。平角線は略四角形の断面形状を有しており、平角線を隙間なく整列させることでモータ占積率を向上できる。占積率とは、スロット断面積に対するコイル線占有面積の比であり、占積率の増大によりモータ性能の向上が図れる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の比較的単純なタイプのコイルでは、コイル線が列から列へ移り、層から層へ移る部分の形状に特に配慮せずとも支障はなく、従ってコイル線の巻き付けは成行き任せで行われていた。ところが、同様の手法で整列タイプのコイルを製造すると、コイル両端面部に瘤が生成され、この瘤が整列崩れの原因となり得ることが分かった。

【0005】そこで図1～図7を参照し、本発明者が上記の瘤生成の原因を解析した結果を説明する。

【0006】ここでは、図1に示す台形断面を有するコイルを製造する場合を取り上げる。識別のため奇数層のコイル線には模様が付されている。このコイルは、巻枠にコイル線を巻き付けることによって形成され、巻枠はその回転軸（巻軸）方向から見ると長方形である。また、巻枠はその両端にコイル端面を規定するためのフランジを有する。

【0007】図2は、2層目の巻始め状態を示している。1層目では、每周同じ位置でコイル線が列から列へとS字を描いて移り替わる（列替り部）。第1層の最終列の上に第2層の第1列が巻かれ、これにより第2層がスタートする。以下、コイル端面で層から層へコイル線が駆け上がる部分を層替り部という。

【0008】図3は、2層目の巻終り状態を示している。第2層第1列が一周した場所で列替りが行われて、第2層第2列が開始する。以降も每周同じ位置で列替りが繰り返される。その結果、第1層の列替りS字と第2層の列替りS字が交差し、交差点がほぼ直線状に巻軸方向に並ぶ。

【0009】図4は、図2の層替り部の各部断面形状を示している。層替りの土台になる下層のコイル線が図2に示す如く斜めに走っている影響で、層替り部ではコイル線が傾き、捻れる。コイル線の傾きは断面AA付近で始まっている。断面BBに進むにしたがって、コイル線が浮き上がるとともに捻れ傾きが大きくなる。そしてコイル線の捻れは断面CCの付近まで残留する。

【0010】次に、図5は、図3の各部断面の形状、特に、第2層の第1列から第2列への列替り部を示している。図5(a)には、1周前の層替り部のコイル線と交差し列替りするコイル線の軌跡が描かれている。列替りの過程でコイル線が層替り部と逆方向に捻れ、傾く。この部分でコイル線が最も大きく盛り上がり、コイル端

面瘤が生成される。コイル線の捻れは、図5(b)の断面b-bでも残留している。

【0011】更に図6に示すように、第3層、第4層と巻付けが行われると、コイル線のねじれ浮上りが累積し、その結果、整列状態が乱れ、コイル線の滑落が生じることあり得る。

【0012】図7は、コイル端面の瘤を巻軸方向から見た図である。第2層への層替り部と、第2層内でのS字列替り部とが同じ位置にあるため、コイル線がS字を描くときに、層替り部の浮き上がったコイル線に押し上げられる。層替り部及び列替り部の線の傾き、浮きが重畳し、図示の如く瘤が大きくなる。

【0013】以上に説明したように、整列集中巻コイルの製造過程では、コイル端面付近に瘤が発生することがあり、その主たる原因は、列替り部および層替り部のコイル線の傾きと浮上りがある。

【0014】上記の例に示された如く、集中巻コイルにおいては、層替り部や列替り部のような部分が、コイル線の配列を乱してコイル外形形状を拡大する要因になる。これらの部分の位置を工夫することでコイルのコンパクト化を図れると考えられる。そしてモータのサイズを縮小し、同一サイズ当たりの出力を増大し、モータ性能の向上を図ることができる。

【0015】したがって本発明の目的は、コイルの巻き方の改良によりコイルサイズの拡大を防ぎ、コンパクト化できる集中巻コイルを提供することにある。本発明の目的の一つは、コイル端面瘤およびそれに伴う配列乱れを抑えられる集中巻コイルおよびその製造装置を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】(1)上記目的を達成するため、本発明は、コイル線が複数の層をつくるように巻かれ、各層にてコイル線が列をつくるように巻かれた集中巻コイルにおいて、コイル線が一の層から次の層に移る層替り部と、前記次の層内でコイル線が隣の列に移る列替り部と、をコイル周方向にずれた別位置に有することを特徴とする。例えば、第2層への層替り部に対して、第2層内での列替り部がコイル周方向にずれた位置に設けられる。従って、層替り部と列替り部の重畳作用による瘤生成を抑えられ、配列乱れの防止が図れる。

【0017】このように本発明によれば列替り部と層替り部という、コイル線の配列乱れを生成する要因部分に着目し、これら要因部分をずらすことで、瘤のような乱れの積み重ねが少なくなり、それによりコイルのコンパクト化が可能となる。

【0018】本発明の好適な巻線製造装置は列替成形装置を含み、列替成形装置は、コイル線が一の層から次の層に移る層替り部に対して、前記次の層内でコイル線が隣の列に移る列替り部がコイル周方向にずれた別位置になるように、コイル線を列替位置で列替S字形状に成形

する。列替成形装置は、例えば、コイル線が層替り部に達する前の適当な場所でコイル線をS字形状に成形する(プレス成形など)。これにより、層替り部と列替り部を効果的に分離することができる。

【0019】また好ましくは、巻線製造装置は、前記層替り部で前記次の層に上がるコイル線部分を支えることにより、コイル線の傾きを防止する傾き防止装置を含む。層替り部ではコイル線が斜めに駆け上がるので、コイル線の下側に隙間ができ、この隙間がコイル線の捻れ原因にもなっている。しかし、本発明によればこの隙間を利用してコイル線を支えてやることで、コイル線の捻れ傾きを抑え、瘤を更に小さくできる。例えば、層替り部の隙間を埋める形状の部材を隙間部分に挿入し、コイル線を下側から支えることが好適である。

【0020】また好ましくは、巻線製造装置はコイル線浮上り防止装置を有し、浮上り防止装置は、層替り部を外周側から押さえつけることでコイル線の浮上りを防止する。例えば、所望の層替りスローブ形状に対応する押さえ部材が設けられる。この態様によれば、コイル端面部分の瘤をさらに小さくして、より良好な整列状態を得ることが可能となる。

【0021】(2)本発明の別の態様は、コイル線が複数の層をつくるように巻かれ、各層にてコイル線が列をつくるように巻かれた集中巻コイルにおいて、コイル線がある列から隣の列に移る列替り部を、各層でコイル周方向にずれた別位置に有することを特徴とする。

【0022】本発明によれば、コイル線の列替り部が各層で異なる位置に形成されるので、列替え部に起因するコイル線の乱れの積み重ねが少なくなる。全層の列替え部が同じ場所にあるために列替え乱れが集積されてコイル全体形状が大幅に乱れる、といったことが回避される。したがって、コイルのコンパクト化が可能となる。

【0023】(3)本発明の別の態様は、コイル線が複数の層をつくるように巻かれ、各層にてコイル線が列をつくるように巻かれた集中巻コイルにおいて、コイル線が一の層から次の層に移る層替り部をコイル角部に形成してなることを特徴とする。好ましくは、コイル線がある列から隣の列に移る列替り部もコイル角部に形成される。

【0024】本発明によれば、コイル角部の無駄空間に層替り部や列替り部が配置されるので、その他の部分での配列乱れによるコイル形状拡大が防止され、結果としてコイル全体のコンパクト化が図れる。したがってこの態様でも巻き方の工夫によるコイルのコンパクト化が可能である。

【0025】以上のように、本発明によれば、コイルの巻き方の工夫により、コイル線の配列の乱れが少なくなり、コイルのコンパクト化が可能となり、その結果、モータのサイズを縮小し、同一サイズ当たりの出力を増大し、モータ性能の向上を図ることができる。

【0026】

【発明の実施の形態】「実施形態1」以下、本発明の好適な実施の形態（実施形態）の集中巻コイルおよび巻線製造装置について図面を参照して説明する。

【0027】図8は巻線製造装置の側面図（a）および平面図（b）である。回転可能なワイヤボビン1には平角形状のコイル線（平角線）3が巻き付けられている。ワイヤボビン1から引き出された平角線3は、ガイドローラ5に導かれて巻枠7に達する。なお、丸断面をもつ素線をワイヤボビン1に巻き付けておき、ワイヤボビン1とガイドローラ5の間に圧延ローラを設け、コイル線の断面形状を円形から四角形に成形することも好適である。

【0028】巻枠7は、図示しないスピンドル装置に把持され、回転される。巻枠7の回転により平角線3がワイヤボビン1から引き出されて巻枠7に巻き取られ、巻枠7の形状に応じたコイルが形成される。ガイドローラ5の軸方向移動により平角線3が適切な方向に導かれ、平角線3は巻枠7上で整列し、複数の層を作る。

【0029】ここで、モータ占積率を上げるためには、コイル線が全周にかけて徐々に列替わりして螺旋を描くのではなくて、以下のようにコイルを構成することが好適である。

【0030】図9を参照すると、コイルをモータに組み付けるとき、長方形コイルの長辺に相当するスロット装着部P1、P2がステータスロットに収められ、短辺側のコイルエンドQ1、Q2がステータ端面からループ状に突出すると仮定する。スロット装着部P1、P2および一方のコイルエンドQ2では、コイル線を巻軸Xに対して直角方向に、互いに平行に配列し、そして、もう一方のコイルエンドQ1にてコイル線が列替りおよび層替りするところからスタートする。各層の層替り部は前層の列替り部で発生するので、各層での列替り発生は層が替る毎に巻枠回転方向に層替り部と列替り部の隔離距離だけ、コイル周上を移動してゆくことになる。即ち列替り、層替り部がコイル全周に分散し、コイル全体として端面瘤のない高充填率のコイル巻上り断面が得られる。

【0031】上記のコイル構成を実現するべく、ガイドローラ5が巻枠7の回転に応じて制御される。すなわち、スロット装着部P1、P2およびコイルエンドQ2にコイル線が巻き付くときは、ガイドローラ5が静止する。そして、もう一つのコイルエンドQ1にコイル線が巻き付くときに、ガイドローラ5が1ピッチ分移動し、列替えを実現する。また、層の最終列と次層の第1列の巻付けの期間、つまり巻枠二回転の間、ガイドローラ5が静止し、これによりコイルエンドQ1で層替りが行われる。その後も、巻枠位相等に応じたローラ制御により、その時々列替え位置への巻付けに応じた適切なタイミングでローラ移動が行われる。

【0032】図8に戻り、巻枠7は、その回転軸方向の

両端にフランジ9を有しており、このフランジ9によりコイルの両端が規定される。

【0033】巻枠7の両端のフランジ9の近傍には列替成形装置11が設けられている。列替成形装置11は、プレス成形によりコイル線の列替りS字形状を形成するためのS字成形爪13、15を有している。成形装置11は、図示しないアクチュエータにより成形爪13、15を巻枠7の近傍へ移動し、巻き付け途中のコイル線のプレス成形を行う。

【0034】また、巻枠7の両側には層替り傾き防止装置17が設けられている。ここで「傾き」とは、図4に示す層替り部での線のねじれ浮上りを言う。傾き防止装置17は、図示しないアクチュエータにより進退できる傾き防止板19を有している。傾き防止装置17は、この棒形状の傾き防止板19を巻枠7に向かって巻軸X方向に移動させる。

【0035】また、図8（b）の正面図に示されるように、巻枠7の近傍には、コイル巻テンションによる巻付直後の線の浮上り防止装置21が設けられている。浮上り防止装置21は、フレーム型の浮上り防止板23を有し、この板23を図示しないアクチュエータにより動かして、巻枠7の外側に嵌め込むことができる。

【0036】次に、図10を参照し、列替成形装置11の機能を説明する。図10は、図7と同様に第2層の巻始め部分を示している。ただし図10では巻枠の左半部が省略されている。模様付きで示された第1層では、一定の位置C1で毎回の列替りが行われている。層替り部U1では、第1層最終列への列替りS字部の上へとコイル線が駆け上がっている。

【0037】本実施形態の特徴として、ある層から次の層への層替りの後、その次の層の列替りが、層替り部から周方向に離れた場所で行われる。図10の例では、第2層への層替り部U1と、第2層の列替り部C2がずれている。両部位のずれ量は、後述する本発明の効果が得られる程度、すなわち、層替りと列替りの瘤生成に対する影響を十分に分けられる程度に設定されている。

【0038】この列替り位置C2における第2層の列替りが、列替成形装置によって実現される。列替成形装置は、第2層の巻付けが開始すると、S字成形爪13、15を待避位置から図示のプレス成形位置まで移動させる。S字成形爪13、15は、成形目標のS字形状に対応した対向成形面を有している。両爪の成形面でコイル線が挟まれ、列替りに適したS字形状がコイル線に形成される。第2層の第2列目以降のS字列替りは、成形爪13、15も用いたプレス成形が行われずとも同様に列替り部C2で行われる。

【0039】上記の成形処理の具体例を説明すると、第2層第1列の巻付けの後、第2層第2列の開始部分は、一旦、第2層第1列の上に重ねて巻かれる。このとき、ガイドローラ5は軸方向への移動を一時的に停止してい

る。それから、成形爪13、15により位置C2でプレス成形が行われ、同時にガイドローラ5が1ピッチ分、巻列進み方向に移動する。以降は、巻枠7が一回転する度にガイドローラ5が1ピッチ動けば、第2層の列替りが毎回同じ位置C2で行われる。

【0040】なお、上記の列替り成形を行わずに、成行き任せで第2層の巻付けを行ったと仮定すると、第2層の列替りは層替り部と同じ位置(U1)で行われてしまう。これに対し、本実施形態では、S字成形爪13、15を用いて列替りS字形状を所望の位置C2で強制的に作り出し、列替り位置を意識的にコントロールしているのである。そして、層替り部よりも所定距離手前に列替り部C2を設定することで、両部位を隔離している。

【0041】ここで、層替り部と次の列替り部が同位置にあると、図7を用いて説明したように、両部分の傾き・浮上りが重畳して、コイル線が瘤のように盛り上がる。これに対し、本実施形態では、上記のように層替り部と列替り部をずらした位置に設けている。駆け上がり部のコイル線を乗り越え、あるいは跨がない位置で、列替りのS字が描かれる。従って、コイル外周に生成する瘤を小さくすることができる。その結果、瘤が原因となってコイル線の整列崩れが発生するのを防ぐことができる。

【0042】なお、ここでは主として第1層から第2層への層替り部分について説明したが、他の部分についても同様な構成が採用されている。

【0043】次に、図11を参照し、コイル線の層替り部での傾きを防止する層替り傾き防止装置の機能を説明する。図11は、図10と同様に第2層の始まり部分を示している。列替りS字成形により、層替り位置と列替り位置がずらされている。

【0044】層替り部では、コイル線が斜めに第2層へと駆け上がるため、コイル線と巻枠の間に空洞部(層替り隙間部)が発生する。図11(b)に示すように、層替り隙間の形状は、巻軸方向から見ると楔状の略三角形である。ただし、図11(b)は、コイル線の捻れ傾きが発生しなかったと仮定した場合の隙間形状である。実際には、コイル線は自らの弾性力等により、層替り隙間に入り込んで傾むこうとする。

【0045】本実施形態の層替り傾き防止装置は、図11(b)の理想的な層替り隙間に対応する断面形状をもつ線傾き防止板19を備える。この線傾き防止板19は、巻枠7のフランジ9に設けられた同一形状の貫通孔から層替り隙間へと挿入される。

【0046】線傾き防止板19を挿入するタイミングとしては、層替り部の巻付け前が好適である。図11

(a)の第2層の例では、第1層の最終列の列替りが行われた後に線傾き防止板19が挿入される。第2層への層替り部の巻付けが行われる時点では、すでに線傾き防止板19は挿入済みである。

【0047】図11(c)は、線傾き防止板19が挿入された後に第2層への層替りが行われた状態を示している。図11(d)では、更に第2層および第3層のコイル線の巻き付けが行われ、第4層用の線傾き防止板19が挿入され、更に第4層の巻き付けが行われている状態を示している。

【0048】このように線傾き防止装置は、それぞれ異なる巻層に用いる複数の線傾き防止板19を有しており、各板を該当する層替り隙間へ差し込む。これらの傾き防止板19は、コイルの巻き付けが完了するまで保持される。そして、完成したコイルを巻枠から取り外す前に、傾き防止板19がアクチュエータ(図示せず)により抜き取られる。

【0049】なお、図1に例示したような台形コイルをつくる場合においては、ピラミッドの段部分では駆け上がり方向にずれていくので、線傾き防止板の挿入は不要である。ただし、階段部分が始まる前の平行部については、上記の線傾き防止板19を挿入することが好適である。このような観点から本実施形態では巻枠7の両側に線傾き防止装置が配置されている。

【0050】以上に説明したように、本実施形態では、層替り部の隙間に線傾き防止部材が挿入され、傾き防止部材により層替り部のコイル線が下方(コイル内部側)から支えられる。そして、コイル線は、層替り隙間に入り込む変形ができないように拘束される。従って、層替り部の線傾きとそれに伴う浮上りが防止され、コイル線の整列状態の乱れが低減する。特に、前述したように列替り部の変形の影響と層替り部の変形の影響を分散するとともに、層替り部および周辺の浮上りを低減することで、コイル線の瘤をさらに小さくすることができる。

【0051】次に、図12および図13を参照し、層替り部の浮上り防止装置の機能を説明する。

【0052】図12(a)は、第2層への層替り部の巻き付けが行われた直後の状態を示している。巻枠7の回転がそのまま進むと、コイル線に発生するコイル巻張力で層替り部およびその周辺部分に比較的に広い範囲でコイル線の浮上りが発生する可能性がある。

【0053】浮上り防止装置は、このコイル線の浮上りを防止するためのものであり、図12(b)に示すフレーム型の浮上り防止板23を有する。浮上り防止板23は、コイル線のばね力が作用しても変形しない十分な高い剛性を得られる肉厚の板でできており、巻枠7の三方を取り囲む形状を有する。

【0054】浮上り防止板23には、巻枠7が巻き付け途中のコイルとともに嵌め込まれる凹部25が設けられている。そして、凹部25内に向かって3方から支持突出部27、29および浮上り押え突出部31が突設されている。押え突出部31は、層替り部および前後周辺の所望の形状に対応した押え面31aを有する。支持突出部27は、巻枠7を挟んで突出部31と対向する位置に

設けられている。支持突出部29は、突出部31が設けられた辺とは直角な辺上に設けられている。また、浮上り押え突出部31が設けられた領域Aは、その他の一般部よりも厚肉になっており、領域Aと一般部の段差はコイル線の幅 t にほぼ等しい。

【0055】浮上り防止装置は、アクチュエータ（図示せず）により、図12の点線矢印方向に浮上り防止板23を移動し、巻枠7に嵌め込む。嵌込みのタイミングは、図12に示されるように層替り部の巻付けの直後が好ましい。

【0056】図13(a)(b)には、巻枠7の外側に浮上り防止板23が嵌まった状態が示されている。図13(b)に示すように、支持突出部27、29は1層目のコイルに当接しており、押え突出部31は、第2層への層替り部に当接している。また図13(a)に示されるように、浮上り防止板23の一般部は、巻枠7のフランジ9から、コイル線1本分(t)だけ離れた位置に嵌め込まれる。従って、支持突出部27、29もフランジ9には当たらない。しかし、押え突出部31は、一般部との間に高さ t の段差をもっているため、フランジ9に当たっている。実際には、浮上り防止板23をフランジ9に向けて押せば、自然と図13(a)(b)の配置が得られる。

【0057】図13(b)～(e)において、巻枠7が回転すると、コイル線にかかるテンション力により層替り部およびその周辺でコイル線が浮き上がろうとする。しかし、浮上り防止板23が、支持突出部27、29で支持されて、押え突出部31で層替り部を押さえつける。これによりコイル線の浮上りが防止され、コイル線は突出部31の押え面31aに対応する形状を維持する。

【0058】図13(e)の位置まで巻枠が回転すると、以降の工程の邪魔にならないように、浮上り防止板23はアクチュエータ（図示せず）により巻枠7から外され、所定の待避位置に移動する。その後、図10で説明した成形爪による列替りS字成形が行われる。

【0059】なお、上記の浮上り防止板23は、層替りの発生するコイル端部のみで用いられる。コイル端以外の列の巻付けの際には、浮上り防止板23は待避位置に保持される。

【0060】また、ここでは第2層への層替り部を取り上げて説明したが、他の層に関しても同様にして浮上りが防止される。浮上り防止装置は、それぞれ異なる層に用いる複数枚の浮上り防止板23を備えている。各板は該当する層に対応する凹部25の形状を有する。例えば、第3層用の浮上り防止板23は、第1層用のものと比較して、凹部25が外側にコイル線2本分だけ広がっている。

【0061】以上に説明したように、本実施形態によれば、層替り後の第1列の巻付け中の適当な所定の期間、

層替り部を外周側から押さえつけておく。これによって、コイル端面の瘤生成の原因となるコイル線の浮き上がりを低減できる。前述のS字成形爪および層替り隙間挿入部材とともに層替り防止板を併用することにより、さらに瘤を生成しにくくして、整列崩れを効果的に防止することができる。

【0062】「実施形態2」次に第2の実施形態の集中巻コイルを説明する。この実施形態でも、巻き方の改良によりコイルのコンパクト化が実現される。この目的達成のため、本実施形態では、以下に説明するように、コイル線がある列から隣の列に移る列替り部を、各層でコイル周方向にずれた別位置に形成する。

【0063】図14は、本実施形態の集中巻コイルを示している。実施形態1と同様に、長方形の長辺に相当する部分はモータステータのスロットに嵌め込まれる。短辺に相当する部分はコイルエンドであり、ステータの端面からループ状に突き出す部分である。コイル線の列替えは、一方のコイルエンドで行われる（図14では上側）。

【0064】さて、本実施形態では、その特徴として、図14に示すように、コイル線の列替え部が左右に振り分けられる。ある層の巻付けにおいて右列替え位置で列替えを行い、次の層の巻付けでは左列替え位置で列替えを行い、その次の層では再び右列替え位置で列替えを行う。

【0065】ここで、比較参考図としての図15は、全層の列替え部を同じ位置（コイルエンドの中央）に配置したときのコイル形状を示している。一般部のコイル総厚さは、ワイヤ厚さ（コイル線一本の厚さ）と層数との積にほぼ等しい。しかしながら、コイルエンドのコイル厚さAは一般部より大幅に大きい。これは、全部の層の列替え部が同じ場所にあるためである。列替えによる乱れが集積されて、コイルの全体形状が大幅に乱れ、拡大している。

【0066】一方、図14に示す本発明では、コイルエンド部のコイル厚さBが、図15のコイル厚さAより低減している。これは、コイル線の乱れの原因となる列替え部が分散され、乱れの積み重ねが少なくなったからと考えられる。

【0067】以上のように、本実施形態によれば、列替り部を各層でコイル周方向にずれた別位置に形成したことにより、コイルのコンパクト化が可能となる。なお、列替え部の配置は、図14の形態には限定されず、適当に変更可能なことはもちろんである。また列替え部の位置ずらしは、前述の第1の実施形態においても好適に適用される。

【0068】また本実施形態の集中巻コイルも、図8の巻線製造装置を用いて製造することが好適である。

【0069】「実施形態3」次に第3の実施形態の集中巻コイルを説明する。この実施形態でも、巻き方の改良

によりコイルのコンパクト化が実現される。この目的達成のため、本実施形態では、以下に説明するように、層替り部および列替り部がコイル角部に形成される。

【0070】図16は本実施形態の集中巻コイルを示している。本実施形態では、その特徴として、コイル線の層替り部および列替り部（コイル線の交差する部分）が、コイル角隅部に配置されている。コイル角部は、スロット装着部からコイルエンドに移る部分であり、コイルエンドの開始部および終了部である。コイル角部は、コイルの形状が折れ曲がる部分であり、この部分でコイル線が曲線を描いて曲がる。コイル製造においては、すべての層替りおよび列替りを一つのコイル角部で行い、これにより層替り部および列替り部が角隅部に集められる。

【0071】ここで、コイル角部にはコイルとしての無駄空間がある。図16に2点鎖線mで示すような直方体の収納空間にコイルを組み付けると仮定する。このとき、コイル角部ではコイル線が曲線（4分の1円）を描くため、コイルの外側に比較的大きな隙間ができる。本実施形態では、この隙間に相当する無駄空間が、層替え部および列替え部に起因するコイル拡大によって埋められる。したがって、コイルエンド部でコイル形状が外側に拡大するのを回避できる。すなわち、図16のコイルエンド部のコイル厚さCは、図15のコイル厚さAと比較して大幅に小さくなっており、一般部のコイル厚さ（＝ワイヤ厚さ×層数）とほぼ等しい。

【0072】以上のように、本実施形態によれば、コイル角部の無駄空間に層替り部や列替り部が配置されるので、その他の部分での配列乱れによるコイル形状拡大が防止され、結果としてコイル全体のコンパクト化が可能となる。

【0073】また本実施形態によれば、コイルのコンパクト化により、コイル線の全長を短くすることができる。その結果、コイルの材料コストを低減することができる。また、コイル両端の抵抗が小さくなり、エネルギー損失（いわゆる銅損）を小さくできる。この点は上述の実施形態においても同様である。

【0074】また本実施形態の集中巻コイルも、図8の巻線製造装置を用いて製造することが好適である。

【0075】「その他の実施形態」次に、コイル端面でのコイル線の整列崩れを効果的に防止できる改良された巻線製造装置を説明する。

【0076】図17は、巻棒製造装置の巻棒51を示している。巻棒51の巻型（被巻線部）53は、巻軸X方向から見ると略長方形である。巻型53の両側からは、巻軸X方向にチャック部55、57が突出している。チャック部55、57は、それぞれ、両頭スピンドル装置の第1主軸および第2主軸（図示せず）に把持される。

【0077】巻型53とチャック部55の間にはフランジ59が設けられている。フランジ59は巻型53との

間にコイル線1本分の段差を有し、第1層の巻付基準面として機能する。巻棒51は、フランジ59上に突設されたリードホルダ61を有し、このホルダ61に、巻始めのコイルリード部がひっかけられる。さらに巻棒51は、フランジ59上に第1の端面崩れ防止ブロック63を有する。ブロック63は、リードホルダ61と反対側に配置されており、巻軸Xと直角方向にフランジ59から突出している。

【0078】また、巻型53のチャック57側の端部付近には、第2の端面崩れ防止ブロック65が着脱可能に設けられている。ブロック65は、巻軸Xと直交して、巻型53を貫通し、巻型53の上下両側から突出しており、ディテント66にて巻棒51に固定されている。ブロック65は、図示しないアクチュエータによって巻棒51に着脱される。

【0079】図18は、図17の巻棒51を備えた巻線製造装置を示している。左側の第1主軸67および右側の第2主軸69は同一軸線上で同期回転する。図示のように、コイル線を左から右に巻くときは、第1主軸67が巻棒51のチャック部55を把持し、一方、第2主軸69は成形整列カップ71を把持する。成形整列カップ71は、長方形のカップ形状を有し、コイル線を隙間なく整列させる機能をもつ。

【0080】各層の巻付けに用いるために、それぞれ異なる大きさの成形整列カップが用意されている。各カップは、既に巻付け済みの下側コイル層と殆ど隙間なく嵌まり合う形状をもつ。すなわち、第n層の巻付けで用いるカップは、第n-1層の外周が嵌まるサイズをもつ。図18の例では、第3層用カップに、第2層の外周面が嵌まっている。なお、第1層用カップは、巻型53と直接嵌まり合う。

【0081】図18では、順次巻き付けられるコイル線に対して、第2主軸69が成形整列カップ71を押している。第2主軸69は、1回転する毎に成形整列カップ71を1ピッチずつ後退させる。そしてカップ71によりコイル線の形が整えられる。

【0082】上記のように、巻付け中の層のコイル線は成形整列カップ71により拘束されているが、既に巻き上がっている下層コイル部分（図18では第1、第2層）はカップに拘束されていない。

【0083】しかし、下層コイル部分の端面には端面崩れ防止ブロック65が接触している。ブロック65が、下層コイル部分の巻軸方向への動きを拘束するので、コイル端面が崩れるのを確実に防止できる。

【0084】なお、成形整列カップ71は、図示のように端面崩れ防止ブロック65との干渉を避けるための逃げ溝71aを有している。

【0085】図18に示した巻層の巻付けが終わると、以下の手順で次層の巻付け工程への移行が行われる。第2主軸69は後退し、第2主軸69から成形整列カップ

71が取り外される。第2主軸69は前進して巻枠51のチャック部57を把持する。次に、第1主軸67が巻枠51を離して後退する。そして第1主軸67は、次層の巻付けに用いる成形整列カップを把持する。今度のカップは、図18に示したものと同様の構成であるが、コイル線1本分だけ外側に広がった形状をもつ。また、同カップはリードホルダ61および端面崩れ防止ブロック63をよけるための逃げ溝を有している。

【0086】新たな層の巻き付けは前述と同様にして行われる。第1主軸67が前進すると、前回巻上ったコイル層が成形整列カップに嵌まり込む。そしてカップは、今回の巻層のコイル線に押しつけられる。今度は、リードホルダ61および第1の端面崩れ防止ブロック63が、端面の崩れを防止する機能を果たす。

【0087】全層の巻付けが終了すると、第1主軸67が巻枠51を把持した状態で、第2主軸69は待避位置へ後退する。巻枠51から端面崩れ防止ブロック65が図示しないアクチュエータにより取り外される。完成したコイルが巻枠51から抜き取られ、再び端面崩れ防止ブロック65が巻枠51に装着される。そして、再びコイル線がリードホルダ61にひっかけられ、次のコイルの巻き付けが開始される。

【0088】以上に説明したように、この実施形態では、端面崩れ防止ブロックを設けたことにより、巻付け済みコイル部分が端面から崩れるのを効果的に防止することができ、従って、自動巻線装置の生産性と信頼性を向上することができる。

【0089】次に、図19は、端面崩れ防止ブロックを備えた巻線製造装置の第2の例を示している。巻枠80の構成は基本的には図17と同様であり、フランジ59には第1の端面崩れ防止ブロック63が設けられている。ただし、図17とは異なり、巻枠80の巻型81には、端面崩れ防止ブロックを着脱するための貫通孔は設けられていない。

【0090】図19の構成では、第2の端面防止ブロック82は、成形整列カップ84に備えられている。端面崩れ防止ブロック82は、整列カップ84の外周に隙間なく嵌まり合う形状のブロック支持枠部86を有する。ブロック支持枠部86の端部からは、内側に向かって折れ曲がるように崩れ防止壁88が突き出している。崩れ防止壁88は、成形カップ84に設けられた開口を通り抜けており、崩れ防止壁88の先端は、巻型81の端面81aと重なる位置まで達している。

【0091】端面崩れ防止ブロック82の支持部86がバネ90によって巻軸X方向に付勢されており、崩れ防止壁88が巻型81の端面81aに当接している。崩れ防止壁88は、図18の装置と同様に、巻付け済みである下層コイル部分の端面を支え、これにより端面崩れが防止される。

【0092】巻付工程では、前述したようにスピンドル

主軸は整列カップ84を少しずつ後退させる。しかし、端面防止ブロック82はバネ90に押されており、継続して巻型端面81aに押しつけられるので、崩れ防止機能が維持される。

【0093】また、図19では1つのカップが示されている。しかし実際には、前述と同様に、各層毎に大きさの異なる複数のカップが用意されており、巻き付ける層に応じて使い分けられる。

【0094】また、図19では左主軸が巻枠80を把持し、右主軸が成形整列カップ84を把持している。しかし、もちろん、反対方向への巻付けでは逆になり、右主軸が巻枠を、そして左主軸がカップを把持する。前者が奇数層の巻付けに、後者が偶数層の巻付けに対応する。

【0095】以上に説明した図19の構成によっても、成形整列カップで拘束されていないコイル部分、すなわち巻き終わった下層部分が端面から崩れるのを効果的に防止することができる。また図19の構成では、完成したコイルを巻枠から取り外すときに、端面崩れ防止ブロックを巻枠から取り外さなくてもよい、という利点を得られる。

【0096】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明によれば、製造過程におけるコイル線の整列状態の乱れの原因である巻瘤の発生を防止することができ、これによりコイルの生産性の向上を図ることが可能となる。

【0097】そして本発明によれば、コイルのコンパクト化が可能となるので、モータのサイズを縮小し、同一モータサイズ当たりの出力を増大し、モータ性能の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 整列タイプの集中巻きコイルを、コイル製造用の巻枠とともに示す図である。

【図2】 図1のコイルの第2層目の巻き始め状態を示す図である。

【図3】 図1のコイルの第2層目の巻終わり状態を示す図である。

【図4】 図2の製造途中のコイルの各部断面を示す図である。

【図5】 図3の製造途中のコイルの各部断面を示す図である。

【図6】 コイル線のねじれが原因となって配列の乱れが起きる様子を示す図である。

【図7】 コイル線に瘤が発生する原因を示す図である。

【図8】 本発明の実施の形態の巻線製造装置の全体構成を示す図である。

【図9】 図8の装置で作られるコイルの一例を示す図である。

【図10】 図8に含まれる列替成形装置の機能を示す図である。

【図11】 図8の装置に含まれる層替り傾き防止装置の機能を示す図である。

【図12】 図8に含まれる層替り部の浮上り防止装置を示す図である。

【図13】 図12の浮上り防止装置の動作を示す図である。

【図14】 実施形態2の集中巻コイルを示す図である。

【図15】 実施形態2の効果を示すための比較参考用の図である。

【図16】 実施形態3の集中巻コイルを示す図である。

【図17】 コイル端面崩れ防止ブロックを備えた巻線製造装置の巻枠を示す図である。

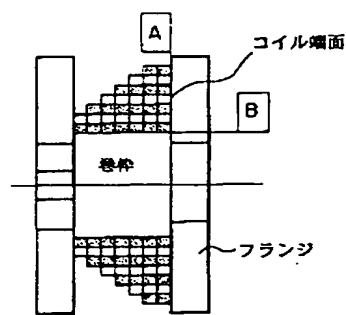
【図18】 図17の巻枠を備えた巻線製造装置を示す図である。

【図19】 端面崩れ防止ブロックを備える別の態様の巻線製造装置を示す図である。

【符号の説明】

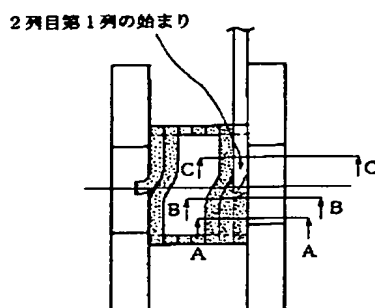
1 ワイヤボビン、3 コイル線、5 ガイドローラ、7 巻枠、9 フランジ、11 列替成形装置、13、15 S字成形爪、17 層替り傾き防止装置、19 傾き防止板、21 浮上り防止装置、23 浮上り防止板、31 浮上り押え突出部。

【図1】



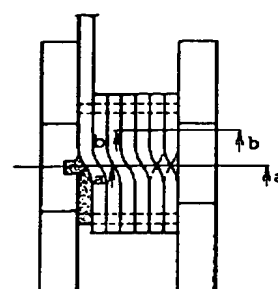
台形コイル断面

【図2】



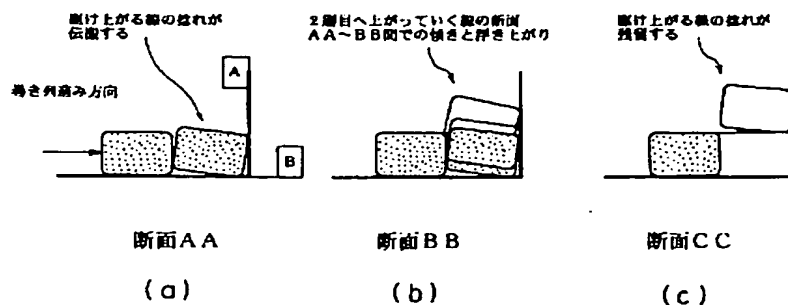
2層目巻始め状態

【図3】

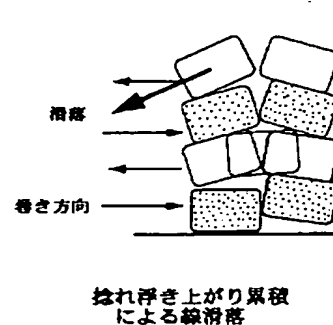


2層目巻終り状態

【図4】

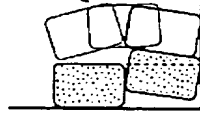


【図6】



【図5】

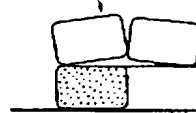
2層目第1列の配け上がり部を交差して
第2列目へ戻って行く線の傾きの傾斜
(最も緩り上がる部分に相当)



断面 a a

(a)

配け下がる線の傾きが残留する



断面 b b

(b)

【図7】

図2の2層目巻始め状態

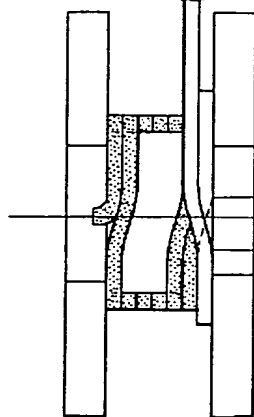
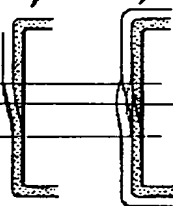


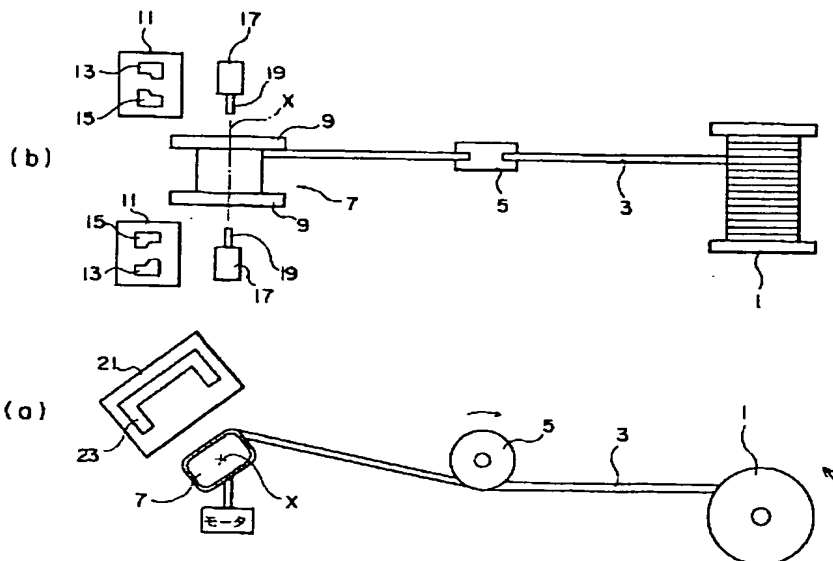
図3の2層目1列を巻終り2列目へ
シフトした状態



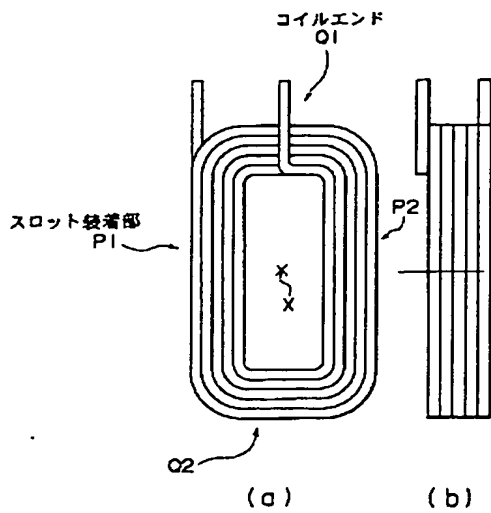
層上がり部とS字列巻り部が同じ同じ位
置にあると、それぞれの線の傾き、浮き
が重疊して隙が大きくなる

コイル端面の隙

【図8】

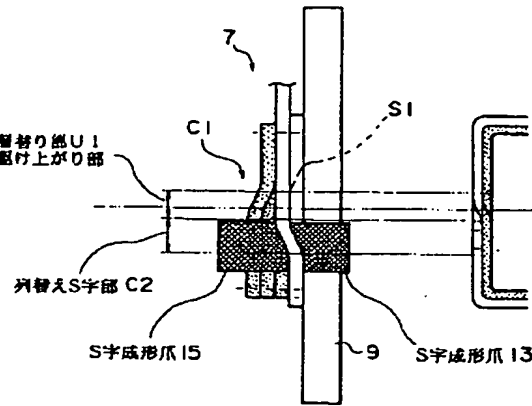


【図9】



【図10】

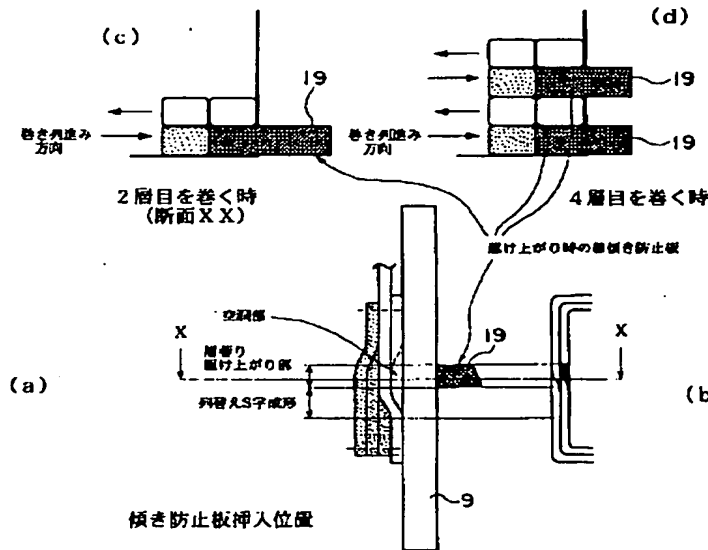
層替り部とS列替り部の隔離による
平角整列集中巻きコイルの整列崩れの原因となる両端部の瘤の排除



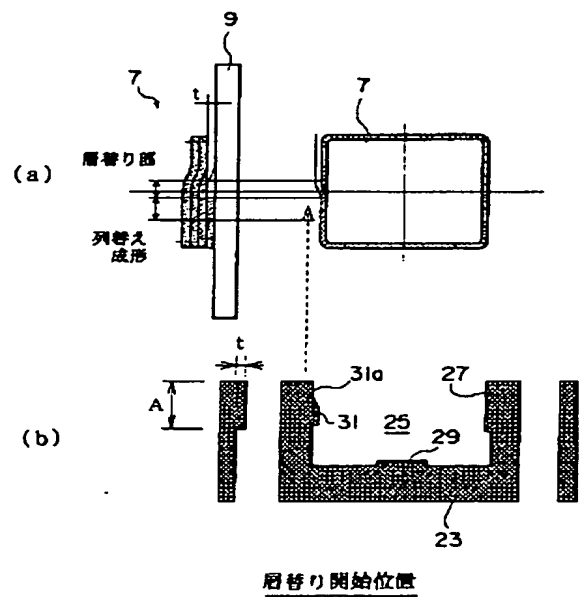
層替り部とS字列替り部の隔離
(本発明)

【図11】

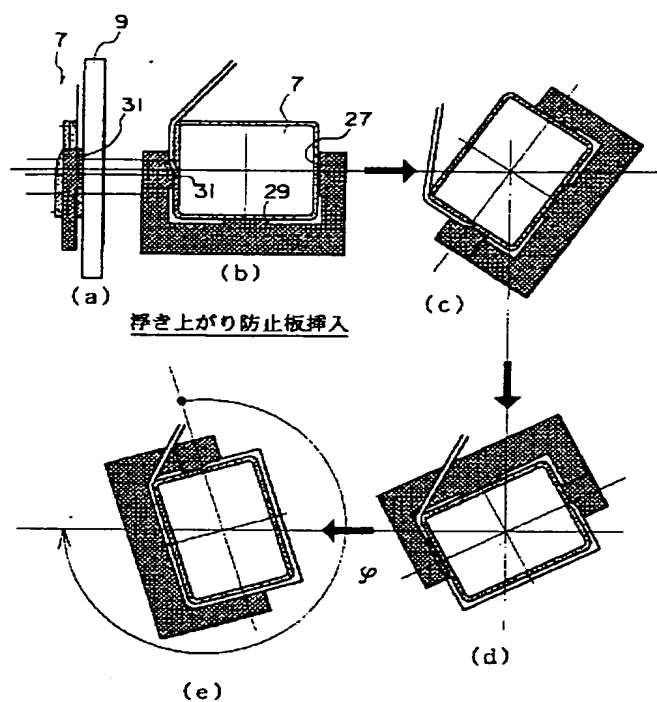
層替り部線の傾きによる巻き上がり防止方法



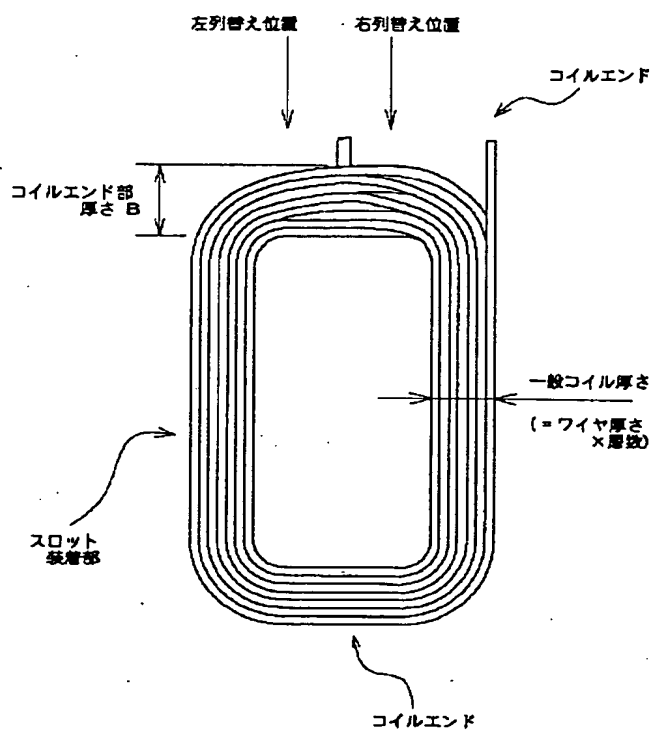
【図12】



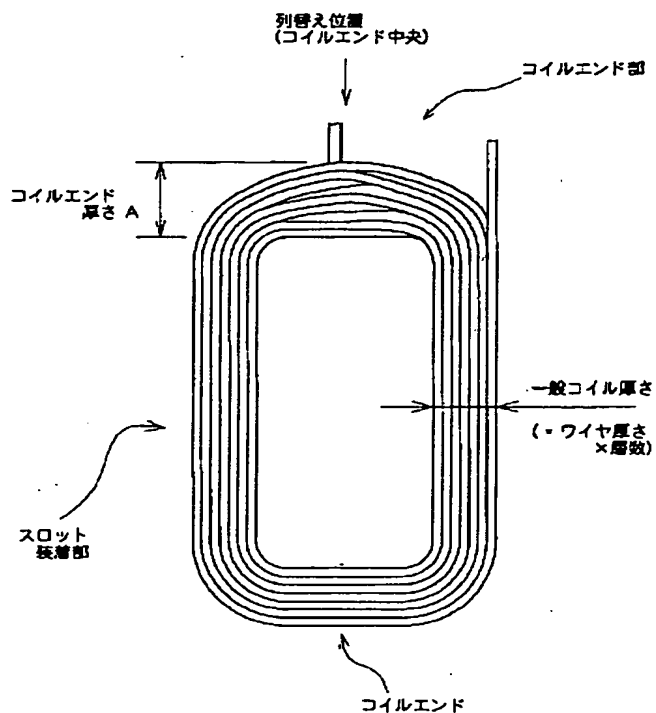
【図13】



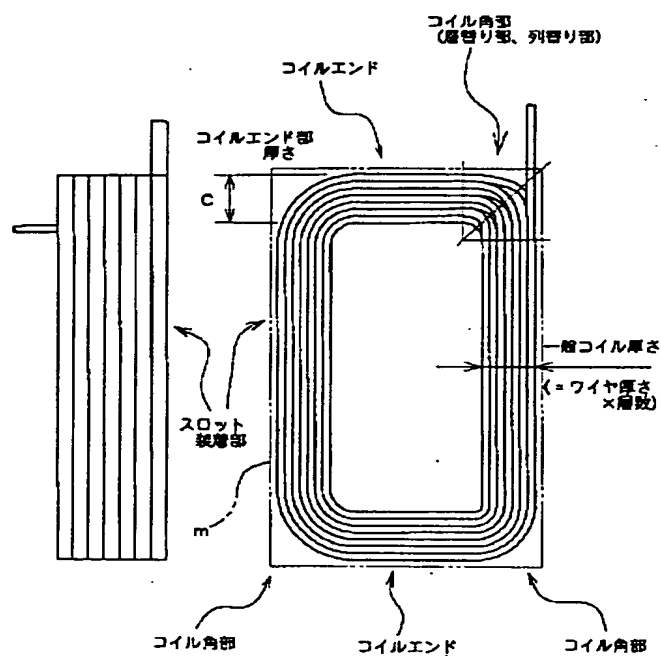
【図14】



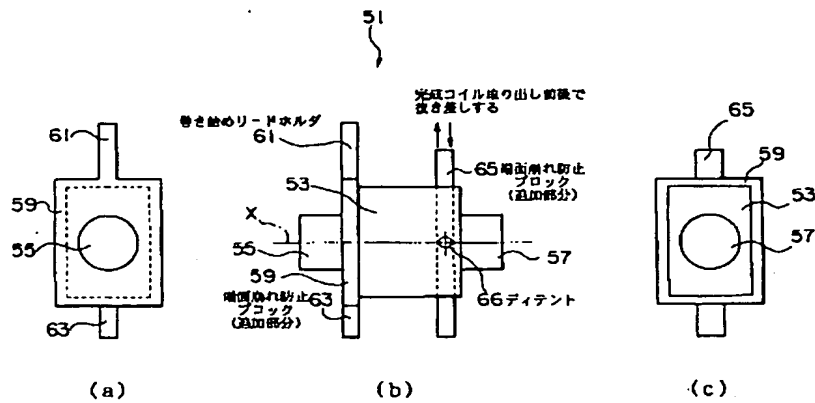
【図15】



【図16】

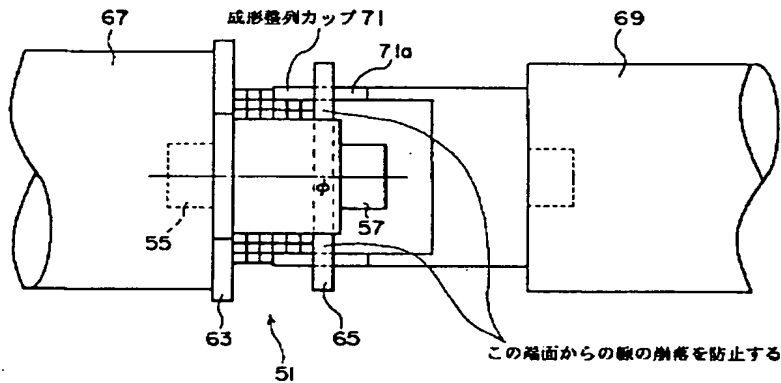


【図17】

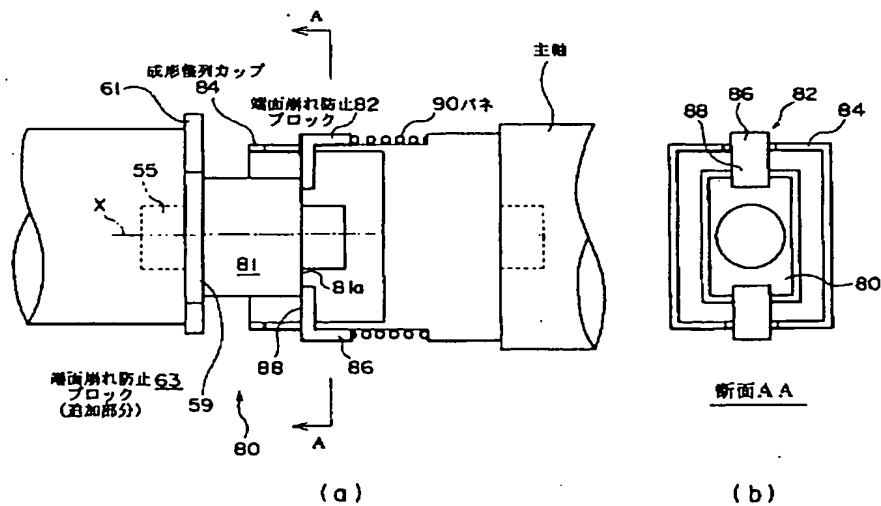


【図18】

左主軸で巻枠を巻き、右主軸で成形巻列を行っている状態を例示する。



【図19】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-245092

(43)Date of publication of application : 08.09.2000

(51)Int.Cl.

H02K 3/46

H01F 41/06

H02K 3/04

H02K 15/04

(21)Application number : 11-187855

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 01.07.1999

(72)Inventor : NISHIOKA MASAHIRO
MIYAZAKI HIROSHI

(30)Priority

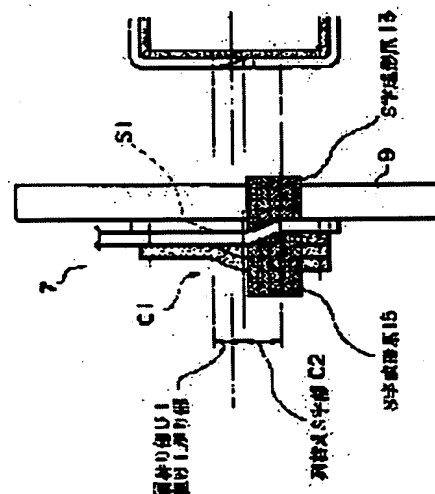
Priority number : 10367361 Priority date : 24.12.1998 Priority country : JP

(54) CONCENTRATED WOUND COIL AND WINDING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make a coil compact by improving the winding method of the coil and to prevent disorder in aligned state of a coil wire in a coil manufacturing process.

SOLUTION: In this concentrate winding coil, a coil wire is wound so as to form a plurality of layers, and the coil wire is wound so as to form a row in every layer. At this time, a layer shift part U1 in which the coil wire is shifted from one layer to a next layer and a row shift part C2 in which the coil wire is shifted to a neighboring row inside the next layer are deviated to separate positions in the circumferential direction of the coil. Due to a layer shift and a row shift, the inclination and the floating of the coil wire are divided, and it is possible to prevent a lump from being generated in the end- face of the coil. In addition, it is suitable that the coil wire whose layer is shifted is supported by a plate or the like so as to suppress the inclination of the wire.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

In another way, row shift parts are arranged in different positions in every layer. In addition, in another way, a layer shift part and a row shift part are arranged in the corner part of the coil.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. * ** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] Especially this invention relates to the technology of a coil line which winds and enables miniaturization of a coil by amelioration of the direction about a concentrated-winding coil. Turbulence of the list of the coil line in a manufacture process is prevented by this invention.

[0002]

[Description of the Prior Art] A concentrated-winding coil is a coil wound around one teeth of a motor about, is a coil arranged ranging over two adjacent slots, for example, is indicated by JP,9-308142,A.

[0003] In order to meet the demand of the improvement in the motor engine performance, an alignment type concentrated-winding coil is effective. It is wound around parallel about and one **** is formed so that a coil line may align. In the end of ****, a coil line moves to the following layer, and a coil line is coiled about so that a train may go to an opposite direction. Regular winding is repeated and the coil of two or more trains and two or more layers is formed. And it is desirable to use a rectangular wire as a coil line. The rectangular wire has the cross-section configuration of an abbreviation square, and a motor space factor can be improved by aligning a rectangular wire without a crevice. A space factor is the ratio of coil line occupancy area to the slot cross section, and improvement in the motor engine performance can be aimed at according to buildup of a space factor.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] the configuration of a portion where a coil line moves from a train to a train, and moves from a layer to a layer with a coil comparatively simple type [conventional] -- especially -- not considering -- ** -- trouble -- there is nothing -- therefore, a coil line -- twisting -- it was carried out dependent on the result. However, when the alignment type coil was manufactured by the same technique, it turned out that a phyma is generated by coil both the end-faces section, and this phyma can cause alignment collapse.

[0005] Then, with reference to drawing 1 - drawing 7, the result to which this invention person analyzed the cause of the above-mentioned phyma generation is explained.

[0006] Here, the case where the coil which has the parabolic edge section shown in drawing 1 is manufactured is taken up. The pattern is given to the coil line of odd layers for discernment. This coil is formed by twisting a coil line around a winding frame, and when a winding frame is seen from [that] the axis of rotation (roller), it is a rectangle. Moreover, a winding frame has a flange for specifying an end-winding side to the ends.

[0007] Drawing 2 shows the condition at volume the beginning of a two-layer eye. the 1st layer -- **** - from a train, a coil line draws S characters to a train, and moves and replaces in the same location (section instead of a train). The 1st train of the 2nd layer is rolled on the last train of the 1st layer, and, thereby, the 2nd layer starts. Hereafter, the portion up which a coil line runs from a layer to a layer in respect of an end winding is called section instead of a layer.

[0008] Drawing 3 shows the end condition of a volume of a two-layer eye. Instead of [train] is

THIS PAGE BLANK (USPTO)

performed in the location around which the 2nd layer 1st train went, and the 2nd layer 2nd train begins. henceforth -- whenever -- a periphery -- instead of [train] is repeated in the same location. Consequently, S character crosses instead of the train of S characters and the 2nd layer instead of the train of the 1st layer, and a crossing is mostly located in a line in the direction of a roller in the shape of a straight line.

[0009] Drawing 4 shows each part cross-section configuration of the section instead of the layer of drawing 2. Under the effect which is running aslant as the lower layer coil line which becomes a base instead of a layer shows drawing 2, a coil line is inclined and twisted in the section instead of a layer. The inclination of a coil line has started near the section A-A. It is twisted while a coil line comes floating, and an inclination becomes large as it goes to a cross section BB. And the torsion of a coil line remains to near a cross section CC.

[0010] Next, drawing 5 shows the section instead of the configuration of each part cross section of drawing 3, especially the train from the 1st train to the 2nd train of the 2nd layer. The locus of the coil line which intersects the coil line of the section instead of the layer of 1 round ago, and is carried out instead of a train is drawn on drawing 5 (a). A coil line twists and inclines to the section and hard flow the process instead of a train instead of a layer. A coil line rises most greatly in this portion, and a coil end-face phyma is generated. The torsion of a coil line remains also in the cross section bb of drawing 5 (b).

[0011] Furthermore, as shown in drawing 6, when the 3rd layer, the 4th layer, and volume attachment are performed, the torsion relief of a coil line accumulates, consequently slipping down of turbulence and a coil line may arise [an alignment condition].

[0012] Drawing 7 is drawing which looked at the phyma of an end-winding side from the roller. Since the section is in the same location instead of the section and the S character train within the 2nd layer instead of a layer [2nd] layer, when a coil line draws S characters, it is pushed up to the coil line by which the section came floating instead of the layer. The inclination of the line of the section and a float are overlapped instead of the section and a train instead of a layer, and a phyma becomes large like a graphic display.

[0013] As explained above, in the manufacture process of an alignment concentrated-winding coil, a phyma may occur near an end-winding side and the main cause is in coming floating with the inclination of the coil line of the section instead of the section and a layer instead of a train.

[0014] As shown in the above-mentioned example, in a concentrated-winding coil, a portion like the section becomes the factor to which the array of a coil line is disturbed and a coil appearance configuration is expanded instead of the section or a train instead of a layer. It is thought that miniaturization of a coil can be attained with devising the location of these portions. And the size of a motor is reduced, the output per same size is increased, and improvement in the motor engine performance can be aimed at.

[0015] Therefore, the object of this invention is for a coil to wind, and for amelioration of the direction protect amplification of coil size, and offer a miniaturizable concentration volume coil. One of the objects of this invention is to offer the concentrated-winding coil which can suppress the array turbulence accompanying a coil end-face phyma and it, and its manufacturing installation.

[0016]

[Means for Solving the Problem] (1) It is characterized by to have in another location which shifted the section to a coil hoop direction instead of a train from which a coil line moves to the next train within a layer of the section and said degree instead of a layer from which a coil line moves to a layer of a layer of 1 to a degree in a concentrated-winding coil rolled so that it might be wound so that a layer of plurality [this invention] may be built, in order to attain the above-mentioned object, and a coil line might build a train with each class. For example, it is prepared in a location where the section shifted to a coil hoop direction instead of a train within the 2nd layer to the section instead of a layer [2nd] layer. Therefore, phyma generation by superposition operation of the section can be suppressed instead of the section and a train instead of a layer, and prevention of array turbulence can be aimed at.

[0017] Thus, instead of a train, instead of the section and a layer, a pile of turbulence like a phyma

THIS PAGE BLANK (USPTO)

decreases and, according to this invention, this becomes miniaturizable [a coil] by shifting these factor portion paying attention to a factor portion which is called the section and which generates array turbulence of a coil line.

[0018] A coil line is fabricated to the shape of * ** serpentine in a * * location so that it may become another location from which the section shifted to a coil hoop direction instead of a train from which a coil line moves [as opposed to / instead of a layer in which, as for ** shaping equipment, a coil line moves from a coil manufacturing installation suitable / of this invention / to a layer of a layer of 1 to a degree including **** shaping equipment / the section] to the next train within a layer of said degree. * * shaping equipment fabricates a coil line in the shape of serpentine in a suitable location before for example, a coil line reaches the section instead of a layer (press forming etc.). Thereby, the section is effectively separable instead of the section and a train instead of a layer.

[0019] Moreover, a coil manufacturing installation contains preferably an inclination arrester which prevents an inclination of a coil line by supporting a part for a coil line part which goes up to said following layer by the section instead of said layer. Since a coil line runs up aslant in the section instead of a layer, a crevice is made to the coil line bottom and this crevice causes [of a coil line] torsion. However, with supporting a coil line using this crevice according to this invention, a torsion inclination of a coil line is stopped and a phyma can be made still smaller. For example, it is suitable to insert in a crevice portion a member of a configuration which fills a crevice between the sections instead of a layer, and to support a coil line from the bottom.

[0020] Moreover, preferably, a coil manufacturing installation has a coil line relief arrester, and a relief arrester prevents relief of a coil line by suppressing the section from a periphery side instead of a layer. For example, a presser-foot member corresponding to a slope configuration is prepared instead of a desired layer. According to this mode, a phyma of an end-winding side portion is made still smaller, and it becomes possible to acquire a better alignment condition.

[0021] (2) It is characterized by having in another location which shifted the section to a coil hoop direction on each class instead of a train from which it moves to a train of a train which has a coil line in a concentrated-winding coil rolled so that it might be wound so that a layer of plurality [mode / of this invention / another / line / coil] may be built, and a coil line might build a train with each class to a next door.

[0022] Since the section is formed in a location which is different on each class instead of a train of a coil line according to this invention, a pile of turbulence of a coil line resulting from the train substitute section decreases. It is called off that train substitute turbulence is accumulated and the whole coil configuration is substantially confused since the train substitute section of all layers is in the same location. Therefore, it becomes miniaturizable [a coil].

[0023] (3) Another mode of this invention is characterized by coming to form the section in a coil corner instead of a layer in which a coil line moves from a layer of 1 to the following layer in a concentrated-winding coil which was rolled so that a coil line might build two or more layers, and was rolled so that a coil line might build a train with each class. The section is also formed in a coil corner instead of a train which moves from a train with a coil line to the next train preferably.

[0024] According to this invention, since the section is arranged in useless space of a coil corner instead of the section or a train instead of a layer, coil configuration amplification by array turbulence by other portions is prevented, and miniaturization of the whole coil can be attained as a result. Therefore, this mode is also rolled and miniaturization of a coil by device of a direction is possible.

[0025] As mentioned above, according to this invention, a coil winds, and by the device of a direction, turbulence of an array of a coil line decreases, and it becomes miniaturizable [a coil], consequently size of a motor is reduced, an output per same size is increased, and improvement in motor engine performance can be aimed at.

[0026]

[Embodiment of the Invention] The concentrated-winding coil and coil manufacturing installation of a gestalt (operation gestalt) of suitable operation of this invention are explained with reference to a drawing below the "operation gestalt 1."

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[0027] Drawing 8 is the side elevation (a) and plan (b) of a coil manufacturing installation. The coil line (rectangular wire) 3 of a straight angle configuration is twisted around the pivotable wire bobbin 1. The rectangular wire 3 pulled out from the wire bobbin 1 is led to a guide idler 5, and reaches a winding frame 7. In addition, the strand with a round-head cross section is twisted around the wire bobbin 1, a rolling roller is formed between the wire bobbin 1 and a guide idler 5, and it is also suitable to fabricate the cross-section configuration of a coil line to a square, since circular.

[0028] A winding frame 7 is grasped by the spindle equipment which is not illustrated, and rotates. A rectangular wire 3 is pulled out by the revolution of a winding frame 7 from the wire bobbin 1, it is rolled round by the winding frame 7, and the coil according to the configuration of a winding frame 7 is formed. A rectangular wire 3 is led in the suitable direction by shaft-orientations migration of a guide idler 5, and a rectangular wire 3 aligns on a winding frame 7, and makes two or more layers.

[0029] Here, in order to gather a motor space factor, it is suitable that a coil line is missing from the perimeter, makes it gradual instead of a train, does not draw a spiral, and constitutes a coil as follows.

[0030] If drawing 9 is referred to, when attaching a coil to a motor, the slot applied parts P1 and P2 equivalent to the long side of a rectangle coil are stored in a stator slot, and assume that the coil by the side of a shorter side, and Q1 and Q2 project in the shape of a loop from a stator end face. In the slot applied parts P1 and P2, one coil, and Q2, a coil line is mutually arranged to parallel in the direction of a right angle to Roller X, and it starts from the place which a coil line carries out in another coil and Q1 instead of a layer instead of a train. Since the section is generated in the section instead of the train of a front layer instead of the layer of each class, whenever a layer replaces generating instead of the train in each class, only the isolation distance of the section will move a coil periphery top to a winding frame hand of cut instead of the section and a train instead of a layer. That is, instead of a train, the section distributes to the coil perimeter instead of a layer, and the coil volume going-up cross section of the high filling factor which does not have an end-face phyma as the whole coil is obtained.

[0031] A guide idler 5 is controlled according to the revolution of a winding frame 7 in order to realize the above-mentioned coil configuration. That is, when a coil line coils around the slot applied parts P1 and P2, a coil, and Q2, a guide idler 5 stands it still. And when a coil line coils around another coil and Q1, a guide idler 5 moves by one pitch, and a train substitute is realized. Moreover, a guide idler 5 stands it still during period [which the last train of a layer and the 1st train of the following layer twist], i.e., winding frame, 2 revolution, and, thereby, instead of [layer] is performed by the coil and Q1. After that, roller migration is performed by the roller control according to a winding frame phase etc. to the suitable timing to the occasional train substitute location which responded for twisting.

[0032] Return and a winding frame 7 have the flange 9 to the ends of that direction of the axis of rotation, and the ends of a coil are prescribed to drawing 8 by this flange 9.

[0033] **** shaping equipment 11 is formed near the flange 9 of the ends of a winding frame 7. **** shaping equipment 11 has the S character shaping pawls 13 and 15 for forming the shape of serpentine by press forming instead of the train of a coil line. Shaping equipment 11 moves the shaping pawls 13 and 15 near the winding frame 7 with the actuator which is not illustrated, twists, and performs press forming of an intermediate coil line.

[0034] Moreover, the inclination arrester 17 is formed in the both sides of a winding frame 7 instead of the layer. The torsion relief of the line in the section is said instead of the layer indicated to be a "inclination" to drawing 4 here. The inclination arrester 17 has the inclination prevention board 19 which can move with the actuator which is not illustrated. The inclination arrester 17 moves the inclination prevention board 19 of this rod configuration in the direction of roller X toward a winding frame 7.

[0035] Moreover, as shown in the front view of drawing 8 (b), near the winding frame 7, the relief arrester 21 of the line of an immediately after with [by the coil Maki tension] a volume is formed. The relief arrester 21 has the relief prevention board 23 of a frame mold, can move it with the actuator which does not illustrate this board 23, and can be inserted in the outside of a winding frame 7.

[0036] Next, the function of **** shaping equipment 11 is explained with reference to drawing 10. Drawing 10 shows the portion like drawing 7 at volume the beginning of the 2nd layer. However, the

THIS PAGE BLANK (USPTO)

left half part of a winding frame is omitted in drawing 10 . In the 1st layer shown with the pattern, instead of [at each time train] is performed in the fixed location C1. In the section U1, the coil line is running up to up to **** the section of S characters to the 1st layer last train instead of the layer.

[0037] As a feature of this operation gestalt, instead of [train / of the following layer] is performed in the location separated from the section to the hoop direction instead of the layer the back instead of the layer from a certain layer to the following layer. In the example of drawing 10 , the section C2 has shifted from the section U1 instead of the train of the 2nd layer instead of the layer [2nd] layer. The amount of gaps of both parts is a book mentioned later.

[0038] Instead of [in a location C2 / train / of the 2nd layer] is realized by **** shaping equipment instead of this train. **** shaping equipment will move the S character shaping pawls 13 and 15 from a shunting location to the press-forming location of a graphic display, if volume attachment of the 2nd layer begins. The S character shaping pawls 13 and 15 have the opposite shaping side corresponding to the shape of serpentine [of a shaping aim]. A coil line is inserted in respect of shaping of both pawls, and the shape of serpentine [which was suitable instead of the train] is formed in a coil line. Instead of [S character train / of 2nd train / of the 2nd layer / henceforth], press forming which also used the shaping pawls 13 and 15 is not performed, but ** is similarly performed in the section C2 instead of a train.

[0039] If the example of the above-mentioned shaping processing is explained, after the 2nd layer 1st train twists, the initiation portion of the 2nd layer 2nd train will once be rolled in piles on the 2nd layer 1st train. At this time, the guide idler 5 has suspended migration to shaft orientations temporarily. And press forming is performed by the shaping pawls 13 and 15 in a location C2, and a guide idler 5 moves in a part for one pitch, and the **** progress direction simultaneously. Whenever a winding frame 7 makes one revolution henceforth, it is carried out in the location C2 where instead of [1 pitch ***** and train / of the 2nd layer] has the same guide idler 5 each time.

[0040] In addition, if it assumes that volume attachment of the 2nd layer was performed dependent on the result, without performing the above-mentioned **** shaping, instead of [train / of the 2nd layer] will be performed in the same location (U1) as the section instead of a layer. On the other hand, with this operation gestalt, it made compulsorily in the location C2 of a request of the shape of serpentine using the S character shaping pawls 13 and 15 instead of the train, and the location is intentionally controlled instead of a train. And both parts are isolated by setting the section C2 as predetermined distance this side rather than the section instead of a train instead of a layer.

[0041] Here, if the section is in homotopic instead of the section and the following train instead of a layer, as explained using drawing 7 , the inclination and relief of both portions will be overlapped, and a coil line will rise like a phyma. On the other hand, with this operation gestalt, it has prepared in the location which shifted the section as mentioned above instead of the section and a train instead of the layer. It runs up and S characters instead of a train are drawn in the location which does not overcome or straddle the coil line of the section. Therefore, the phyma generated on a coil periphery can be made small. Consequently, it can prevent a phyma's becoming a cause and alignment collapse of a coil line occurring.

[0042] In addition, although the portion was mainly explained from the 1st layer here instead of the layer [2nd] layer, the configuration same about other portions is adopted.

[0043] Next, with reference to drawing 11 , the function of an inclination arrester is explained instead of the layer which prevents the inclination in the section instead of the layer of a coil line. Drawing 11 shows the beginning portion of the 2nd layer like drawing 10 . The location is shifted by S character shaping instead of the location and the train instead of the layer instead of the train.

[0044] Instead of a layer, in the section, in order that a coil line may run up to the 2nd layer aslant, the cavernous section (crevice section instead of a layer) occurs between a coil line and a winding frame. As shown in drawing 11 (b), when the configuration of a crevice is seen from a roller, it is a wedge-shaped abbreviation triangle instead of a layer. However, drawing 11 (b) is a crevice configuration at the time of assuming that the torsion inclination of a coil line did not occur. Actually, according to one's elastic force etc., a coil line enters a crevice instead of a layer, and is made into *****.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[0045] An inclination arrester is equipped with the line inclination prevention board 19 which has a cross-section configuration corresponding to a crevice instead of the ideal layer of drawing 11 (b) instead of the layer of this operation gestalt. This line inclination prevention board 19 is inserted in a crevice instead of a layer from the breakthrough of the same configuration prepared in the flange 9 of a winding frame 7.

[0046] As timing which inserts the line inclination prevention board 19, the section twists instead of a layer and a front is suitable. In the example of the 2nd layer of drawing 11 (a), after instead of [train / of the last train / of the 1st layer] is performed, the line inclination prevention board 19 is inserted. When volume attachment of the section is performed instead of a layer [2nd] layer, the line inclination prevention board 19 is already insertion ending.

[0047] Drawing 11 (c) shows the condition that instead of [layer / 2nd / layer] was performed, after the line inclination prevention board 19 is inserted. By drawing 11 (d), volume attachment of the coil line of the 2nd layer and the 3rd layer is performed further, the line inclination prevention board 19 for the 4th layer is inserted, and the condition that volume attachment of the 4th layer is performed further is shown.

[0048] Thus, the line inclination arrester has two or more line inclination prevention boards 19 used for **** different, respectively, and fits each board over a crevice instead of the corresponding layer. These inclination prevention boards 19 are held until volume attachment of a coil is completed. And before removing the completed coil from a winding frame, the inclination prevention board 19 is sampled by the actuator (not shown).

[0049] In addition, since it runs in a part for the step of a pyramid and the riser shifts in the direction of a train when building a trapezoid coil which was illustrated to drawing 1, insertion of a line inclination prevention board is unnecessary. However, about the parallel part before a stairway portion starts, it is suitable to insert the above-mentioned line inclination prevention board 19. With this operation gestalt, the line inclination arrester is arranged from such a viewpoint at the both sides of a winding frame 7.

[0050] As explained above, with this operation gestalt, a line inclination prevention member is inserted in the crevice between the sections instead of a layer, and the coil line of the section supports from a lower part (interior side of a coil) by the inclination prevention member instead of a layer. And a coil line is restrained so that deformation which enters a crevice instead of a layer cannot be performed. Therefore, the relief accompanying the line inclination of the section and it is prevented instead of a layer, and turbulence of the alignment condition of a coil line decreases. As especially mentioned above, while distributing the effect of deformation of the section instead of the effect of deformation of the section, and a layer instead of a train, the phyma of a coil line can be made still smaller by reducing the relief of the section and the circumference instead of a layer.

[0051] Next, with reference to drawing 12 and drawing 13, the function of the relief arrester of the section is explained instead of a layer.

[0052] Drawing 12 (a) shows the condition immediately after performing volume attachment of the section instead of a layer [2nd] layer. If the revolution of a winding frame 7 progresses as it is, the relief of a coil line may occur in the comparatively large range into the section and its circumference portion by the coil strain force generated on a coil line instead of a layer.

[0053] A relief arrester is for preventing the relief of this coil line, and has the relief prevention board 23 of the frame mold shown in drawing 12 (b). The relief prevention board 23 is made of the thick board which can acquire sufficient high rigidity which does not deform even if the spring force of a coil line acts, and it has the configuration which encloses the three way type of a winding frame 7.

[0054] The crevice 25 which a winding frame 7 twists around the relief prevention board 23, and is inserted in it with an intermediate coil is formed. And the support lobes 27 and 29 and the relief presser-foot lobe 31 protrude from the methods of three toward the inside of a crevice 25. The presser-foot lobe 31 has press surface 31a corresponding to the section and the configuration of the request around order instead of a layer. The support lobe 27 is formed in the location which counters with a lobe 31 on both sides of a winding frame 7. The support lobe 29 is formed on the side where the side in which the lobe 31 was formed is right-angled. Moreover, the field A in which the relief presser-foot lobe 31 was formed

THIS PAGE BLANK (USPTO)

is more nearly heavy-gage than the other general sections, and its level difference of Field A and the general section is almost equal to the width of face t of a coil line.

[0055] With an actuator (not shown), a relief arrester moves the relief prevention board 23 in the direction of a dotted-line arrow head of drawing 12, and inserts it in a winding frame 7. The timing of insertion is desirable immediately after the section twists instead of a layer, as shown in drawing 12.

[0056] The condition that the relief prevention board 23 got into the outside of a winding frame 7 is shown in drawing 13 (a) and (b). As shown in drawing 13 (b), the support lobes 27 and 29 are in contact with the coil of the 1st layer, and the presser-foot lobe 31 is in contact with the section instead of a layer [2nd] layer. Moreover, as shown in drawing 13 (a), the general section of the relief prevention board 23 is inserted in the location from which only coil line 1 duty (t) was separated from the flange 9 of a winding frame 7. Therefore, the support lobes 27 and 29 are not equivalent to a flange 9, either.

however, the presser-foot lobe 31 -- between the general sections -- the level difference of height t --
 **** -- since it is, the flange 9 has been hit. Actually, if the relief prevention board 23 is turned and pushed on a flange 9, arrangement of nature, drawing 13 (a), and (b) will be obtained.

[0057] Drawing 13 (b) In - (e), a revolution of a winding frame 7 tends to float a coil line on the section and the outskirts of it according to the tension force concerning a coil line instead of a layer. However, the relief prevention board 23 is supported by the support lobes 27 and 29, and suppresses the section by the presser-foot lobe 31 instead of a layer. The relief of a coil line is prevented by this and a coil line maintains the configuration corresponding to press surface 31a of a lobe 31.

[0058] If a winding frame rotates to the location of drawing 13 (e), the relief prevention board 23 will be removed from a winding frame 7 by the actuator (not shown), and will move to a predetermined shunting location so that it may not become the obstacle of subsequent processes. Then, S character shaping is performed instead of the train by the shaping pawl explained by drawing 10.

[0059] In addition, the above-mentioned relief prevention board 23 is used only by the coil end generated instead of a layer. In case trains other than an end winding twist, the relief prevention board 23 is held in a shunting location.

[0060] Moreover, although the section was taken up and explained here instead of the layer [2nd] layer, relief is similarly prevented about other layers. The relief arrester is equipped with two or more relief prevention boards 23 used for a layer different, respectively. Each board has the configuration of the crevice 25 corresponding to the corresponding layer. For example, as for the relief prevention board 23 for the 3rd layer, only in coil line 2 duty, as compared with the thing for the 1st layer, the crevice 25 spreads out outside.

[0061] As explained above, according to this operation gestalt, the 1st next train twists instead of a and the section is suppressed from the periphery side instead of the suitable inner predetermined period and the layer. The relief of the coil line which causes [of an end-winding side] phyma generation by this can be reduced. By using a prevention board together with a crevice insertion member instead of a layer instead of the above-mentioned S character shaping pawl and a layer, a phyma can be made further hard to generate and alignment collapse can be prevented effectively.

[0062] "Operation gestalt 2" The concentrated-winding coil of the 2nd operation gestalt is explained below. Also with this operation gestalt, it winds and miniaturization of a coil is realized by amelioration of the direction. For this object achievement, with this operation gestalt, the section is formed in another location which shifted to the coil hoop direction on each class instead of the train which moves from a train with a coil line to the next train so that it may explain below.

[0063] Drawing 14 shows the concentrated-winding coil of this operation gestalt. The portion equivalent to a rectangular long side is inserted in the slot of a motor stator like the operation gestalt 1. The portion equivalent to a shorter side is a coil end, and is a portion projected in the shape of a loop from the end face of a stator. A train substitute of a coil line is performed at one coil end (drawing 14 on).

[0064] Now, with this operation gestalt, as the feature, as shown in drawing 14, the train substitute section of a coil line can distribute to right and left. a certain layer -- twisting -- setting -- a right column substitute location -- a train substitute -- carrying out -- the following layer -- twisting -- coming out -- a train substitute is performed in a left column substitute location, and a train substitute is again performed

THIS PAGE BLANK (USPTO)

in the following layer in a right column substitute location.

[0065] Here, drawing 15 as a comparison reference drawing shows the coil configuration when the train substitute section of all layers has been arranged in the same location (center of a coil end). The coil total thickness of the general section is almost equal to the product of wire thickness (thickness of one coil line), and a number of layers. However, coil thickness A of a coil end is more nearly substantially [than the general section] large. This is because the train substitute section of all layers is in the same location. Turbulence by train substitute was accumulated, and substantially, and the whole coil configuration is expanded.

[0066] On the other hand, in this invention shown in drawing 14, coil thickness B of a coil and the section is decreasing from coil thickness A of drawing 15. The train substitute section constituting the cause of turbulence of a coil line is distributed, and this is considered with since the pile of turbulence decreased.

[0067] As mentioned above, according to this operation gestalt, it becomes miniaturizable [a coil] by having formed the section in another location which shifted to the coil hoop direction on each class instead of the train. in addition, arrangement of the train substitute section is not limited to the gestalt of drawing 14, but, of course, it can change suitably -- again -- ***** et al. of the train substitute section -- carrying out -- also in the 1st above-mentioned operation gestalt, it is applied suitably.

[0068] Moreover, it is suitable also for the concentrated-winding coil of this operation gestalt to manufacture using the coil manufacturing installation of drawing 8.

[0069] "Operation gestalt 3" The concentrated-winding coil of the 3rd operation gestalt is explained below. Also with this operation gestalt, it winds and miniaturization of a coil is realized by amelioration of the direction. For this object achievement, with this operation gestalt, the section is formed in a coil corner instead of the section and a train instead of a layer so that it may explain below.

[0070] Drawing 16 shows the concentrated-winding coil of this operation gestalt. With this operation gestalt, the section (portion which a coil line intersects) is arranged as the feature at the coil square corner section instead of the section and a train instead of the layer of a coil line. A coil corner is a portion which moves from a slot applied part to a coil end, and is the initiation section and the termination section of a coil end. A coil corner is a portion into which the configuration of a coil bends, and a coil line draws and turns at a curve in this portion. In coil manufacture, instead of [train] instead of all layers are performed by one coil corner, and, thereby, the section is brought together in the square corner section instead of the section and a train instead of a layer.

[0071] Here, there is useless space as a coil in a coil corner. It is assumed that a coil is attached to the storage space of a rectangular parallelepiped as shown in drawing 16 by two-dot chain line m. Since a coil line draws a curve (quadrant circle) by the coil corner at this time, a comparatively big crevice is made on the outside of a coil. The useless space equivalent to this crevice is fill uped with this operation gestalt by coil amplification resulting from the layer substitute section and the train substitute section. Therefore, it is avoidable that a coil configuration is expanded outside in a coil and the section. That is, the coil of drawing 16 and coil thickness C of the section are small substantially as compared with coil thickness A of drawing 15, and almost equal to the coil thickness (= wire thickness x number of layers) of the general section.

[0072] As mentioned above, according to this operation gestalt, since the section is arranged in the useless space of a coil corner instead of the section or a train instead of a layer, the coil configuration amplification by the array turbulence by other portions is prevented, and miniaturization of the whole coil is attained as a result.

[0073] Moreover, according to this operation gestalt, the overall length of a coil line can be shortened by miniaturization of a coil. Consequently, the material cost of a coil can be reduced. Moreover, resistance of coil ends becomes small and can make small energy loss (the so-called copper loss). This point is the same also in an above-mentioned operation gestalt.

[0074] Moreover, it is suitable also for the concentrated-winding coil of this operation gestalt to manufacture using the coil manufacturing installation of drawing 8.

[0075] The improved coil manufacturing installation which can prevent effectively alignment collapse

THIS PAGE BLANK (USPTO)

of "other operation gestalten", next the coil line in an end-winding side is explained.

[0076] Drawing 17 shows the winding frame 51 of a winding frame manufacturing installation. When the coil former (coil-ed section) 53 of a winding frame 51 is seen from roller X, it is an abbreviation rectangle. From the both sides of the coil former 53, the chuck sections 55 and 57 project in the direction of roller X. The chuck sections 55 and 57 are grasped by the 1st main shaft and the 2nd main shaft (not shown) of both head spindle equipment, respectively.

[0077] The flange 59 is formed between the coil former 53 and the chuck section 55. A flange 59 has the level difference of coil line 1 duty between the coil former 53, and functions as datum level with a volume of the 1st layer. A winding frame 51 has the reed holder 61 which protruded on the flange 59, and this holder 61 can scratch the first coil lead section of a volume. Furthermore, a winding frame 51 has the 1st end-face collapse prevention block 63 on a flange 59. The block 63 is arranged in the reed holder 61 and the opposite hand, and projects from the flange 59 in Roller X and the direction of a right angle.

[0078] Moreover, the 2nd end-face collapse prevention block 65 is established near the edge by the side of the chuck 57 of the coil former 53 removable. Roller X and block 65 cross at right angles, penetrates the coil former 53, projects from the vertical both sides of the coil former 53, and is being fixed to the winding frame 51 with the detent 66. Block 65 is detached and attached by the winding frame 51 with the actuator which is not illustrated.

[0079] Drawing 18 shows the coil manufacturing installation equipped with the winding frame 51 of drawing 17. The 1st left-hand side main shaft 67 and the 2nd right-hand side main shaft 69 carry out a synchronous revolution on the same axis. Like a graphic display, when coiling a coil line around the right from the left, the 1st main shaft 67 grasps the chuck section 55 of a winding frame 51, and, on the other hand, the 2nd main shaft 69 grasps the shaping alignment cup 71. The shaping alignment cup 71 has a rectangular cup configuration, and has the function where a coil line is aligned without a crevice.

[0080] In order [of each class] to use for twisting, the shaping alignment cup of magnitude different, respectively is prepared. Each cup is already twisted and has a settled bottom coil layer and the configuration which fits in each other that there is almost no crevice. that is, the cup of the n-th layer come [is twisted and] out of and used has the size into which the periphery of the n-1st layer fits. The peripheral face of the 2nd layer has fitted into the cup for the 3rd layer in the example of drawing 18. In addition, the cup for the 1st layer fits in each other the coil former 53 and directly.

[0081] In drawing 18, the 2nd main shaft 69 has pushed the shaping alignment cup 71 to the coil line twisted one by one. Whenever the 2nd main shaft 69 rotates one time, it retreats one pitch of shaping alignment cup 71 at a time. And the form of a coil line is prepared from a cup 71.

[0082] As mentioned above, although it twists and the coil line of an inner layer is restrained from the shaping alignment cup 71, the lower layer coil portion (drawing 18 the 1st, the 2nd layer) which is in [already winding] is not restrained by the cup.

[0083] However, the end-face collapse prevention block 65 touches the end face of a lower layer coil portion. Since block 65 restrains a motion in the direction of a roller of a lower layer coil portion, it can prevent certainly that an end-winding side collapses.

[0084] In addition, the shaping alignment cup 71 has relief-groove 71a for avoiding interference with the end-face collapse prevention block 65 like a graphic display.

[0085] After volume attachment of **** shown in drawing 18 finishes, the following layer twists in the following procedures and the shift to a process is performed. The 2nd main shaft 69 retreats and the shaping alignment cup 71 is removed from the 2nd main shaft 69. The 2nd main shaft 69 advances and grasps the chuck section 57 of a winding frame 51. Next, the 1st main shaft 67 detaches a winding frame 51, and retreats. And the 1st main shaft 67 grasps the shaping alignment cup of the following layer used for twisting. Although this cup is the same configuration as what was shown in drawing 18, it has the configuration where only coil line 1 duty spread outside. Moreover, this cup has the relief groove for avoiding a reed holder 61 and the end-face collapse prevention block 63.

[0086] a new layer -- twisting -- it is carried out like the above-mentioned. If the 1st main shaft 67 advances, a winding-up ***** coil layer will fit into a shaping alignment cup last time. And a cup is

THIS PAGE BLANK (USPTO)

pushed against the coil line of this **. Shortly, a reed holder 61 and the 1st end-face collapse prevention block 63 achieve the function to prevent collapse of an end face.

[0087] Termination of volume attachment of all layers retreats the 2nd main shaft 69 to a shunting location, after the 1st main shaft 67 has grasped the winding frame 51. It is removed from a winding frame 51 by the actuator which the end-face collapse prevention block 65 does not illustrate. The completed coil is sampled from a winding frame 51, and a winding frame 51 is again equipped with the end-face collapse prevention block 65. And a coil line can be again scratched by the reed holder 61, and volume attachment of the following coil is started.

[0088] As explained above, with this operation gestalt, by having established the end-face collapse prevention block, it can prevent effectively that twist and a settled coil portion collapses from an end face, therefore the productivity and reliability of automatic coil equipment can be improved.

[0089] Next, drawing 19 shows the 2nd example of the coil manufacturing installation equipped with end-face collapse prevention block. The configuration of a winding frame 80 is the same as that of drawing 17 fundamentally, and the 1st end-face collapse prevention block 63 is formed in the flange 59. However, unlike drawing 17, the breakthrough for detaching and attaching an end-face collapse prevention block is not prepared in the coil former 81 of a winding frame 80.

[0090] The shaping alignment cup 84 is equipped with the 2nd end-face prevention block 82 with the configuration of drawing 19. The end-face collapse prevention block 82 has the block housing section 86 of the configuration which fits in each other that there is no crevice in the periphery of the alignment cup 84. From the edge of the block housing section 86, it collapsed so that it might bend toward the inside, and the prevention wall 88 has projected. The collapse prevention wall 88 has passed through the opening prepared in the shaping cup 84, and has attained the head of the collapse prevention wall 88 to the location which laps with end-face 81a of the coil former 81.

[0091] The supporter 86 of the end-face collapse prevention block 82 is energized in the direction of roller X with the spring 90, and the collapse prevention wall 88 is in contact with end-face 81a of the coil former 81. Like the equipment of drawing 18, it twists, and ends and comes out, the collapse prevention wall 88 supports the end face of a certain lower layer coil portion, and, thereby, end-face collapse is prevented.

[0092] At a process with a volume, as mentioned above, a spindle main shaft retreats the alignment cup 84 little by little. However, since the end-face prevention block 82 is pushed on the spring 90 and is continuously forced on coil former end-face 81a, a collapse prevention function is maintained.

[0093] Moreover, one cup is shown by drawing 19. However, two or more cups from which magnitude differs for each class are actually prepared like the above-mentioned, and it is properly used according to the layer to twist.

[0094] Moreover, in drawing 19, a left main shaft grasps a winding frame 80, and the right main shaft is grasping the shaping alignment cup 84. however -- of course -- an opposite direction -- twisting -- coming out -- it becomes reverse and a winding frame and a left main shaft grasp [a right main shaft] a cup. the former -- odd layers -- twisting -- the latter -- even layers -- it corresponds for twisting.

[0095] It can prevent effectively collapsing from an end face, the coil portion which is not restrained from a shaping alignment cup by the configuration, either, i.e., the lower layer portion which it finished rolling, of drawing 19 explained above. Moreover, with the configuration of drawing 19, when removing the completed coil from a winding frame, the advantage that it is not necessary to remove an end-face collapse prevention block from a winding frame is acquired.

[0096]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, generating of **** which is the cause of turbulence of the alignment condition of the coil line in a manufacture process can be prevented, and it enables this to aim at improvement in the productivity of a coil.

[0097] And according to this invention, since it becomes miniaturizable [a coil], the size of a motor is reduced, the output per same motor size is increased, and improvement in the motor engine performance can be aimed at.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing an alignment type concentration volume coil with the winding frame for coil manufacture.

[Drawing 2] It is drawing showing the cut-water condition of the 2nd layer of the coil of drawing 1.

[Drawing 3] It is drawing showing the end condition of a volume of the 2nd layer of the coil of drawing 1.

[Drawing 4] It is drawing showing each part cross section of the coil in the middle of manufacture of drawing 2.

[Drawing 5] It is drawing showing each part cross section of the coil in the middle of manufacture of drawing 3.

[Drawing 6] It is drawing showing signs that torsion of a coil line becomes a cause and turbulence of an array occurs.

[Drawing 7] It is drawing showing the cause which a phyma generates on a coil line.

[Drawing 8] It is drawing showing the whole coil manufacturing installation configuration of the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 9] It is drawing showing an example of the coil made with the equipment of drawing 8.

[Drawing 10] It is drawing showing the function of the **** shaping equipment contained in drawing 8.

[Drawing 11] It is drawing showing the function of an inclination arrester instead of the layer contained in the equipment of drawing 8.

[Drawing 12] It is drawing showing the relief arrester of the section instead of the layer contained in drawing 8.

[Drawing 13] It is drawing showing actuation of the relief arrester of drawing 12.

[Drawing 14] It is drawing showing the concentrated-winding coil of the operation gestalt 2.

[Drawing 15] It is drawing for comparison reference to show the effect of the operation gestalt 2.

[Drawing 16] It is drawing showing the concentrated-winding coil of the operation gestalt 3.

[Drawing 17] It is drawing showing the winding frame of the coil manufacturing installation equipped with the end-winding side collapse prevention block.

[Drawing 18] It is drawing showing the coil manufacturing installation equipped with the winding frame of drawing 17.

[Drawing 19] It is drawing showing the coil manufacturing installation of another mode equipped with an end-face collapse prevention block.

[Description of Notations]

1 A wire bobbin, 3 A coil line, 5 A guide idler, 7 A winding frame, 9 A flange, 11 13 **** shaping equipment, 15 A S character shaping pawl, 17 It is an inclination arrester and 19 instead of a layer. An inclination prevention board, 21 A relief arrester, 23 A relief prevention board, 31 Relief presser-foot lobe.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A concentrated-winding coil characterized by having in another location which shifted the section to a coil hoop direction instead of a train from which a coil line moves to the next train within a layer of the section and said degree instead of a layer from which a coil line moves to a layer of a layer of 1 to a degree in a concentrated-winding coil rolled so that it might be wound so that a layer of plurality [line / coil] may be built, and a coil line might build a train with each class.

[Claim 2] A coil manufacturing installation which manufactures a concentrated-winding coil which is characterized by providing the following, and which was rolled so that a coil line might build two or more layers, and was rolled so that a coil line might build a train with each class **** shaping equipment which fabricates a coil line in the shape of **** serpentine in a **** location so that it may become another location where the section shifted to a coil hoop direction instead of a train from which a coil line moves to the next train within said following layer to the section instead of a layer in which a coil line moves from a layer of 1 to the following layer. An inclination arrester which prevents an inclination of a coil line by supporting a part for a coil line part which goes up to said following layer by the section instead of said layer.

[Claim 3] A concentrated-winding coil characterized by having in a concentrated-winding coil according to claim 1 in a location which is different in the section in said layer of 1 and said following layer instead of a train.

[Claim 4] A concentrated-winding coil characterized by having the section in another location which shifted to a coil hoop direction on each class instead of a train which moves from a train with a coil line to the next train in a concentrated-winding coil which was rolled so that a coil line might build two or more layers, and was rolled so that a coil line might build a train with each class.

[Claim 5] A concentrated-winding coil characterized by coming to form the section in a coil corner in a concentrated-winding coil which was rolled so that a coil line might build two or more layers, and was rolled so that a coil line might build a train with each class instead of a layer in which a coil line moves from a layer of 1 to the following layer.

[Claim 6] A concentrated-winding coil characterized by coming to form the section in a coil corner instead of a train which moves from a train with a coil line to the next train in a concentrated-winding coil according to claim 5.

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

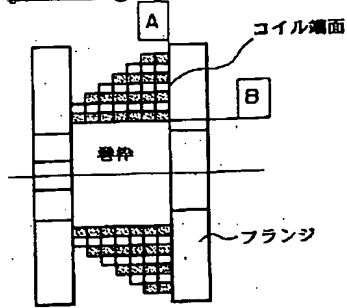
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. *** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

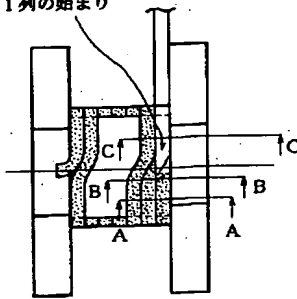
[Drawing 1]



台形コイル断面

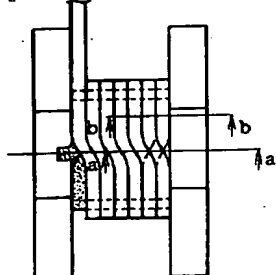
[Drawing 2]

2 列目第 1 列の始まり



2 層目巻始め状態

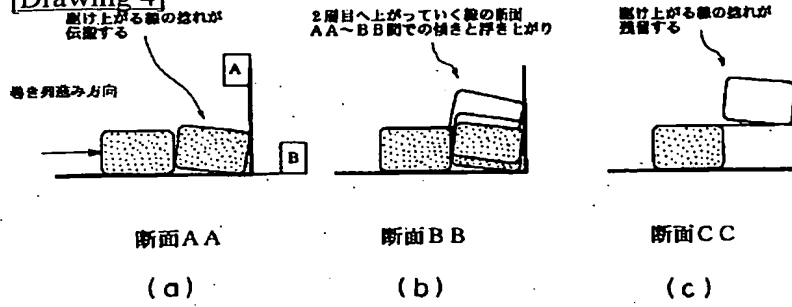
[Drawing 3]



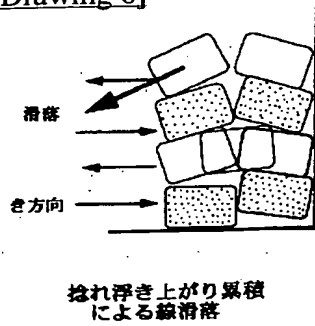
2 層目巻終り状態

THIS PAGE BLANK (USPTO)

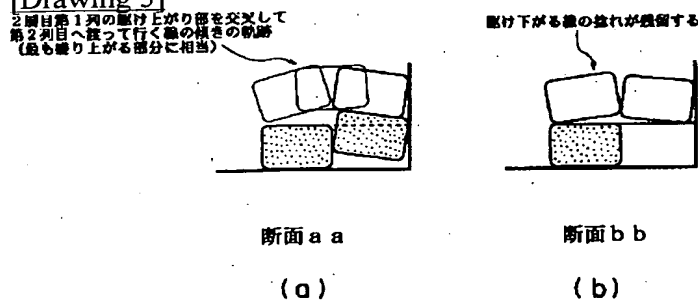
[Drawing 4]



[Drawing 6]

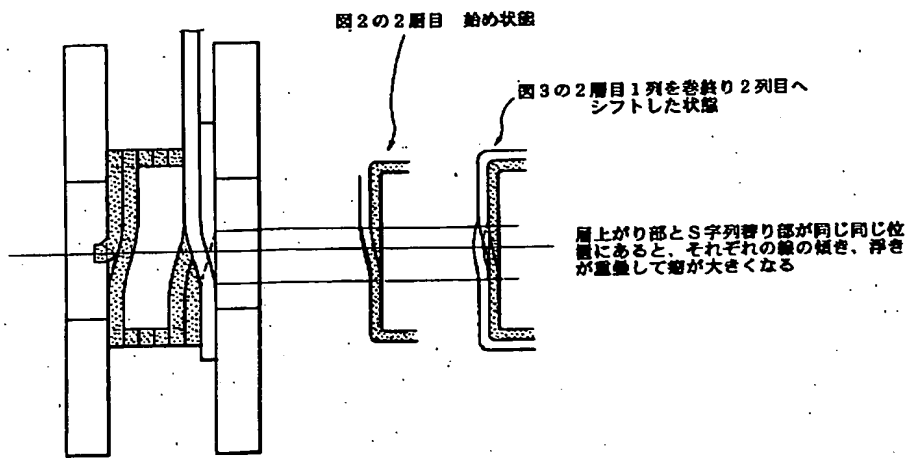


[Drawing 5]



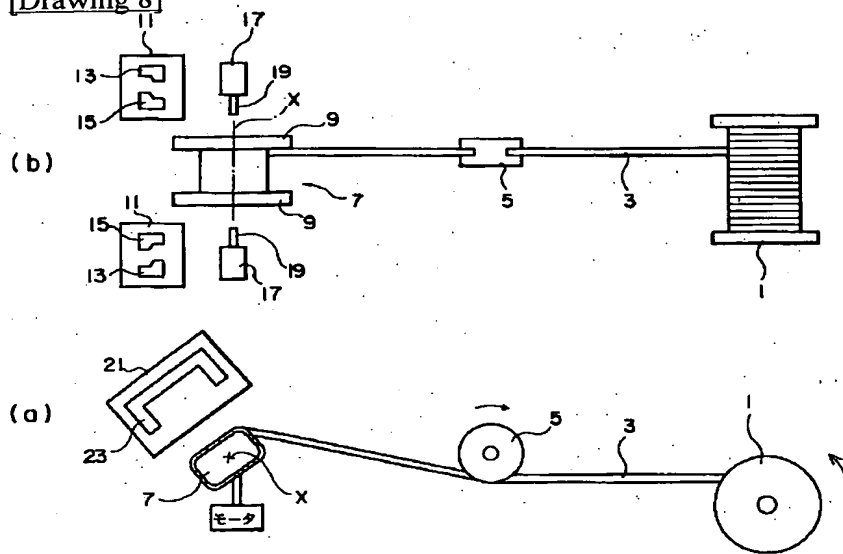
[Drawing 7]

THIS PAGE BLANK (USPTO)



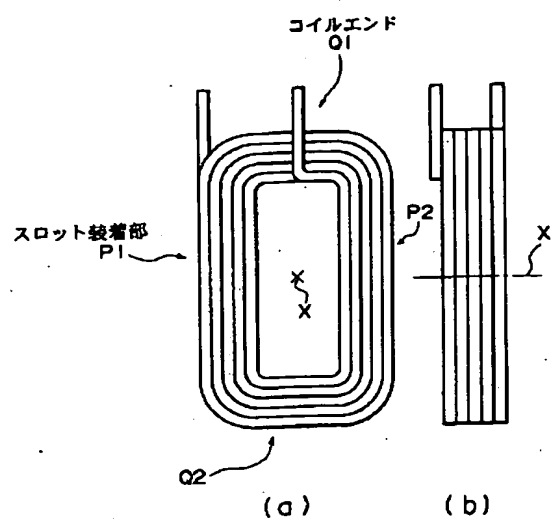
コイル端面の癖

[Drawing 8]



[Drawing 9]

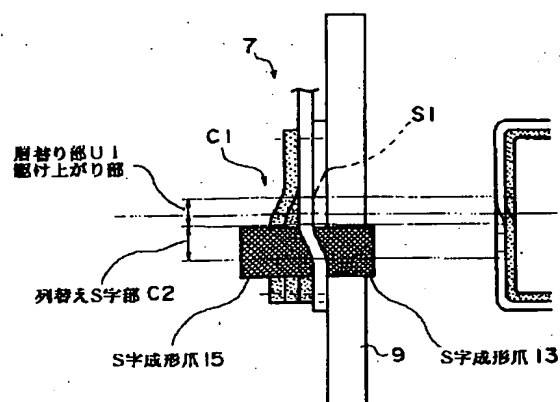
THIS PAGE BLANK (USPTO)



[Drawing 10]

層替り瘤部とS列替り部の隔離による

平角整列集中巻きコイルの整列崩れの原因となる両端部の瘤の排除

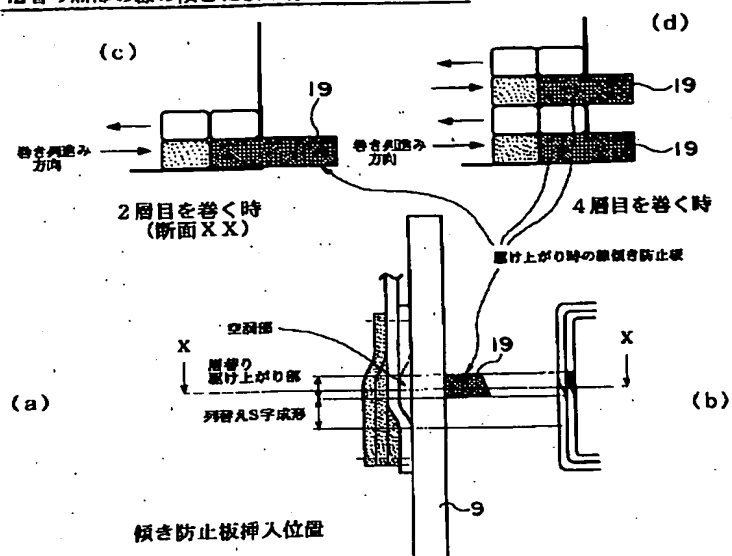


層替り瘤部とS字列替り部の隔離
(本発明)

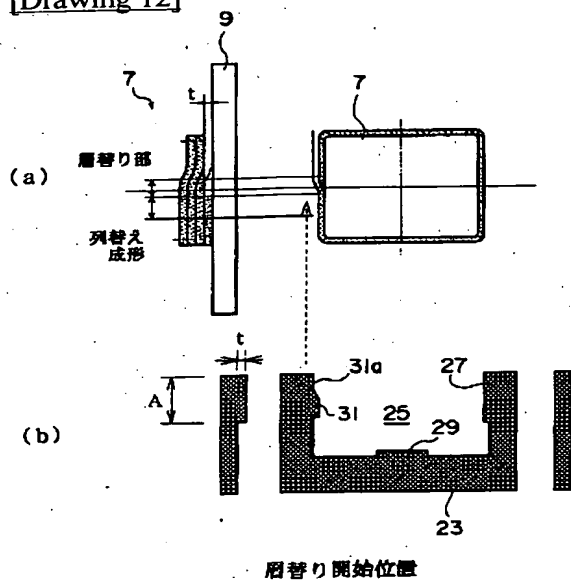
[Drawing 11]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

層替り縮部の線の傾きによる浮き上がり防止方法

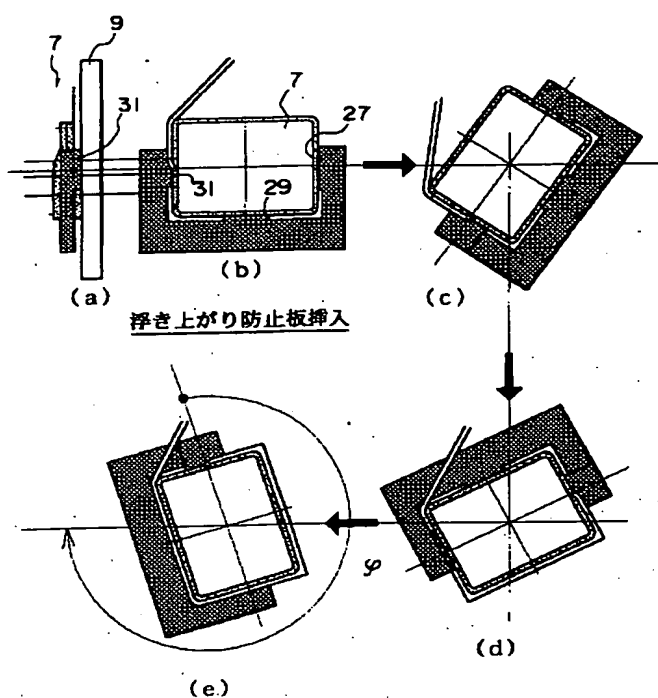


[Drawing 12]

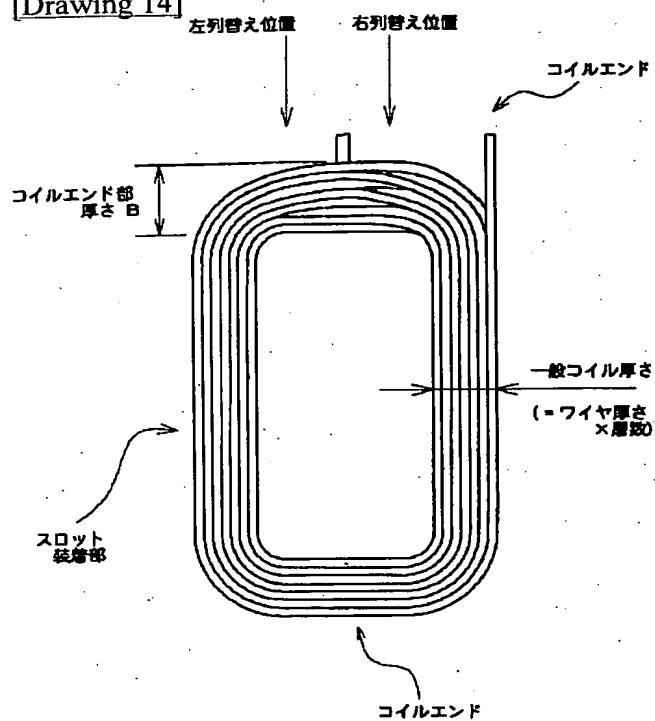


[Drawing 13]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

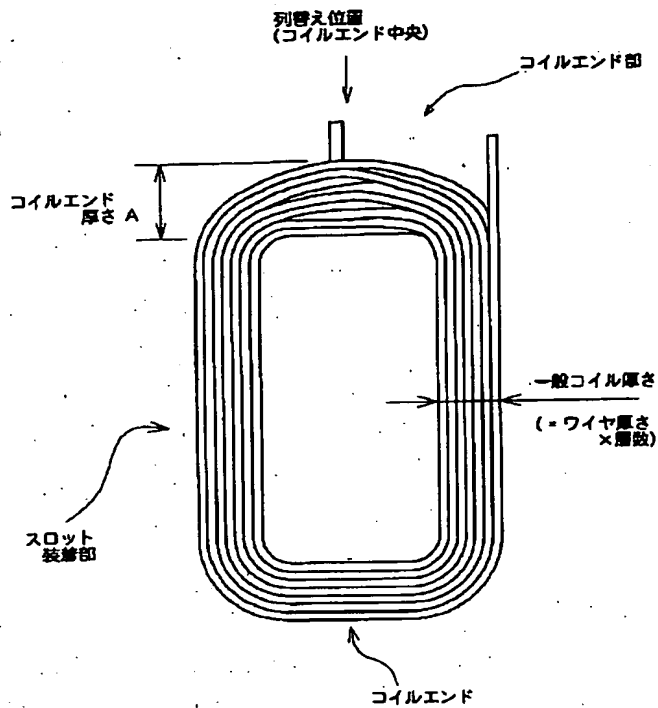


[Drawing 14]

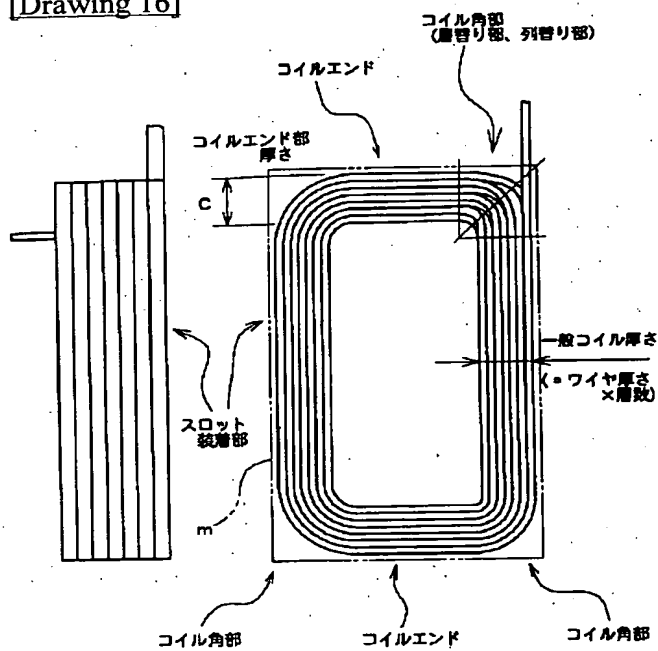


[Drawing 15]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

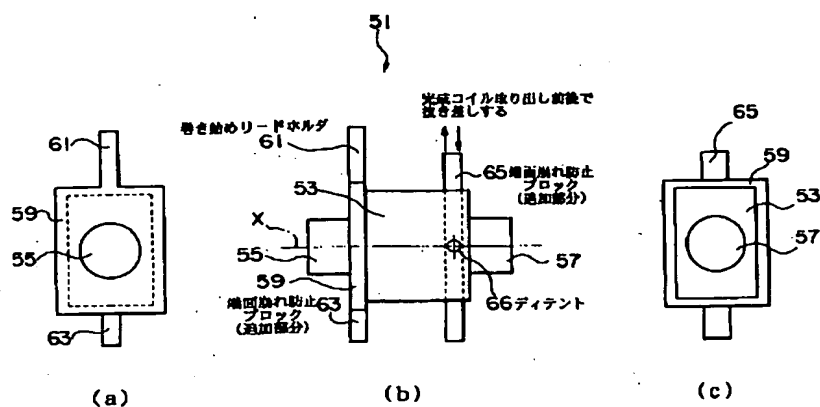


[Drawing 16]



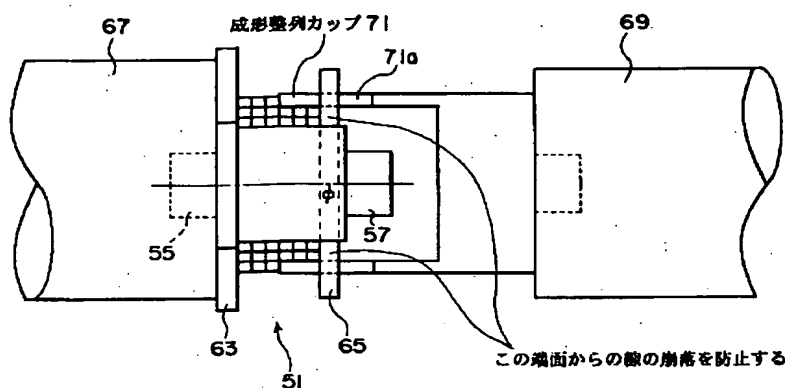
[Drawing 17]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

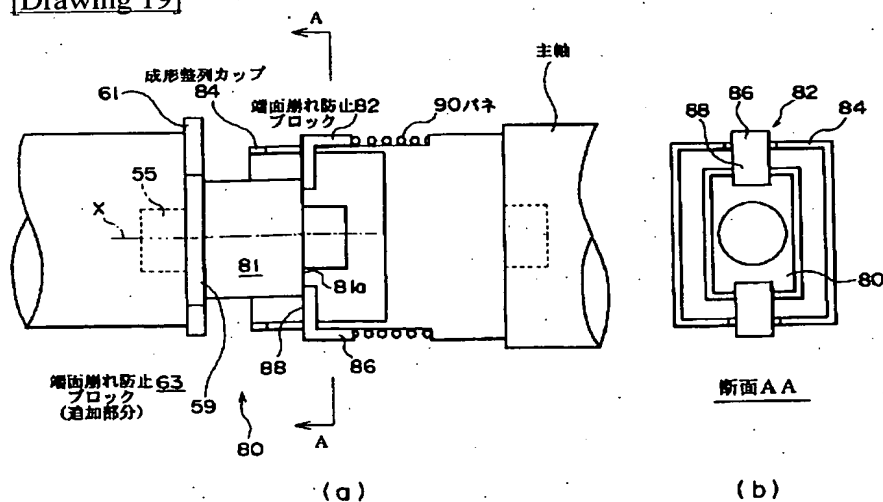


[Drawing 18]

左主軸で巻枠を回し、右主軸で成形盤列を行っている状態を例示する。



[Drawing 19]



[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)